Кернеръ,
Жизнь растеній

2

Жизнь растенiй.

Второй томъ.

„Вся природа“.

Въ эту серію входятъ слѣдующія сочиненія:

Мірозданіе — д-ра **Вильгельма Мейера.**
Исторія земли — проф. **М. Неймайра.**
Происхожденіе животнаго міра — проф. **И. Гааке.**
Жизнь животныхъ — **Брэма.**
Жизнь растеній — проф. **Кернера фонъ-Марилауна.**
Человѣкъ — **I. Ранке.**
Народовѣдѣніе — **Фридриха Ратцеля.**
Жизнь природы — д-ра **Вильгельма Мейера.**

Полный переводъ съ нѣмецк., подъ редакціей и съ дополненіями проф. **И. П. Бородина, Ю. Н. Вагнера, Н. А. Гезехуса, С. П. Глазенапа, А. С. Догеля, А. А. Иностранцева, Д. А. Коропчевскаго, П. Ф. Лесгафта.**

8 отдѣловъ въ 231 выпускѣ или 14 томахъ; 11,600 страницъ, 8,500 рисунковъ въ текстѣ, 215 хромолитографій, 30 картъ въ краскахъ, 165 геліогравюръ и рѣзаныхъ на деревѣ гравюръ.

С.-Петербургъ.
Книгоиздательское Товарищество „Просвѣщеніе“.
Забалканскій просп., соб. д. № 75.

Жизнь растенiй

Проф. **А. Кернера фонъ-Марилауна.**

Второй томъ.

Исторiя растенiй.

Переводъ (съ разрѣшенiя издателей оригинала) со 2-го вновь переработаннаго и дополненнаго нѣмецкаго изданiя,
съ библiографическимъ указателемъ и оригинальными дополненiями
А. Генкеля и **В. Траншеля,**
подъ редакцiей заслуженнаго проф. **И. П. Бородина.**

Съ 1 картой въ краскахъ, 233 художественными иллюстрацiями въ текстѣ, 19 хромолитографiями и 11 рѣзаными на деревѣ отдѣльными картинами.

Рекомендовано *Ученымъ Комитетомъ Министерства Народнаго Просвѣщенiя для учительскихъ библiотекъ тѣхъ учебныхъ заведенiй, гдѣ преподается естествознанiе.*
Одобрено *Ученымъ Комитетомъ Министерства Народнаго Просвѣщенiя для ученическихъ, старшаго возраста, библiотекъ мужскихъ гимназiй и реальныхъ училищъ.*

Печатано со стереотипа.

С.-Петербургъ.
Типо-литографiя Книгоиздательскаго Т-ва „Просвѣщенiе“,
Забалканскiй пр., с. д. № 75.

18 96
Т-ВО ПРОСВѢЩЕНІЕ

Оглавленіе.

Исторія растеній.

Введеніе.

Стр.
Источники къ исторіи растеній 3

I. Исторія растительныхъ недѣлимыхъ.

1. Размноженіе растительныхъ недѣлимыхъ отводками 5
   Различіе между отводками и плодами 5
   Споры и таллидіи 7
   Корневыя почки 22
   Стеблевыя почки 25
   Листовыя почки 33
2. Размноженіе при помощи плодовъ 42
   Опредѣленіе и раздѣленіе плодовъ 42
   Оплодотвореніе и образованіе плодовъ у тайнобрачныхъ 45
   Зачатки плода у явнобрачныхъ 65
   Пыльца (цвѣтень) 82
   Развитіе и форма клѣтокъ пыльцы 89
   Средства защиты пыльцы 100
   Переносъ пыльцы вѣтромъ 121
   Переносъ пыльцы животными 140
   Приманка животныхъ, переносящихъ пыльцу, вкусовыми веществами 154
   Окраска цвѣтовъ, какъ приманка для насѣкомыхъ и другихъ животныхъ 168
   Запахъ цвѣтовъ, какъ приманка для насѣкомыхъ и другихъ животныхъ 184
   Открытіе доступа къ цвѣточному дну 196
   Пріемъ животныхъ, посѣщающихъ растенія, у преддверія цвѣтовъ 207
   Нагрузка пыльцы 232
   Выгрузка пыльцы 263
Стр.
   Скрещиваніе 274
   Автогамія 311
   Оплодотвореніе и плодоношеніе явнобрачныхъ 370
3. Смѣна способовъ размноженія 422
   Замѣна плодовъ отводками 422
   Партеногенезъ 434
   Чередованіе поколѣній 441

II. Исторія видовъ.

1. Сущность вида 452
   Понятіе о видѣ 452
   Специфическое строеніе протоплазмы 454
2. Измѣненіе внѣшняго облика видовъ 461
   Зависимость формы растенія отъ климата и почвы 461
   Вліяніе калѣченія на форму растеній 478
   Измѣненіе формы подъ вліяніемъ паразитныхъ споровыхъ растеній 483
   Измѣненія формы животными, производящими галлы 493
   Образованіе новыхъ формъ путемъ скрещиванія 522
3. Возникновеніе видовъ 540
   Образованіе новыхъ видовъ 540
   Происхожденіе видовъ 555
4. Распространеніе и распредѣленіе видовъ 562
   Распространеніе видовъ посредствомъ отводковъ 562
   Распространеніе видовъ посредствомъ плодовъ и сѣмянъ 617
   Границы распространенія 659

Стр.
Растительныя сообщества и флоры . 666
5. Вымираніе видовъ 680

III. Растеніе и человѣкъ.

1. Полезныя растенія 693
Техническія растенія. 693
Вкусовыя и пищевыя вещества растительнаго происхожденія. 702
Кормовыя растенія 721
Растенія, употребляемыя какъ лекарства и суевѣрными людьми для колдовства 723
2. Живыя растенія и ихъ части, употребляемыя какъ украшенія. 740
3. Сады 746
Сады въ древности 746
Сады въ средніе вѣка и въ настоящее время 751
Ботаническіе сады и оранжереи . . 761
Первоначальная родина садовыхъ растеній 764
4. Растеніе какъ вдохновитель художника 769
Растительные орнаменты на коврахъ и одеждѣ. Искусственные цвѣты. 769
Растенія въ скульптурѣ 770
Живопись цвѣтовъ. Изображенія растеній въ ботаническихъ сочиненіяхъ 778
Пейзажная живопись 481
Растительный міръ въ поэзіи . . . 785
Указатель 793

Оглавленіе иллюстрацій.

Картины, печатанныя красками.

Стр.
Папоротники на дилювіальной моренѣ въ Тиролѣ 9
Бурыя водоросли въ Адріатическомъ морѣ 47
Листостебельные и печеночные мхи . 61
Rhododendron и сосновый стланецъ въ Тиролѣ 104
Альпійская льнянка среди известняковаго щебня 159
Victoria regia на Амазонской рѣкѣ . . 171
Иммортели и хрустальныя травы капландской флоры 175
Альпійскій лугъ на Блязерѣ въ Тиролѣ 183
Царица ночи (Мексика) 199
Вестъ-индскія орхидныя 210
Первоцвѣтъ — ублюдокъ и его производители 533
Ароидныя въ бразильскомъ дѣвственномъ лѣсу 570
Фіалковый камень въ долинѣ Этцъ (Тироль) 633
Кокосовыя пальмы на Цейлонѣ . . . 668
Молочайный лѣсъ въ Остъ-Индіи . . 671
Лишаи на валунахъ морены въ центральныхъ Альпахъ 674
Daphne Blagayana на горѣ Лоренци въ Крайнѣ 683
Саговыя пальмы въ Южной Азіи . . . 705
Ясменникъ въ буковомъ лѣсу 790

Картины, рѣзанныя на деревѣ.

Древовидные папоротники на Цейлонѣ. 444
Галлы 496
Вѣдьмины кольца 538
Бамбуковый лѣсъ на Цейлонѣ 588
Мангровый лѣсъ въ Индостанѣ . . 602
Дѣвственный лѣсъ съ ротанговыми пальмами на Цейлонѣ 613
Стр
Цикадовыя (саговники) 622
Распространеніе плодовъ и сѣмянъ при посредствѣ вѣтра 640
Цѣпкіе плоды 653
Буковый лѣсъ 676
Papyrus antiquorum на верхнемъ Нилѣ. 697

Карта.

Флористическая карта Австро-Венгріи. 683

Рисунки въ текстѣ.

Папоротники 10
Хвощи 12
Лиственные мхи 13
Бродяжки сапролегніевыхъ и хитридіевыхъ грибовъ 15
Блюдцевые грибы 16
Губки (гименіальные грибы) 17
Таллидіи печеночныхъ и лиственныхъ мховъ 19
Образованіе таллидій въ клѣткахъ водяной сѣтки и въ клѣткахъ Pediastrum 20
Гельвингія 34
Образованіе почекъ на ваяхъ и зеленыхъ листьяхъ 35
Образованіе почекъ на концахъ вай папоротника Asplenium Edgeworthii . . 37
Развитіе листовыхъ почекъ у Tolmieia Menziesii 39
Оплодотвореніе и образованіе плодовъ у курчавки Ulothrix zonata . . . 46
Fucus vesiculosus 47. 48
Оплодотвореніе и образованіе плодовъ у мукоровыхъ, сифоновыхъ и багрянокъ. 50
Оплодотвореніе и образованіе плодовъ и споръ у пероноспоровыхъ 52
Оплодотвореніе у лучицевыхъ растеній (Characeae) 59

Стр.
Устройство плодовъ и зачатковъ ихъ у явнобрачныхъ 69. 70. 72. 74
Антолизы и плодники 75
Сѣмяпочки, антолизы и зеленѣніе . 78
Освобожденіе цвѣтня. 83
Вѣтвь грецкаго орѣшника (Juglans regia). 88
Клѣтки цвѣтня 94. 95
Пылинки и тетрады пыльцы, склеенныя висциновыми нитями. 97
Защитныя средства пыльцы отъ сырости. 103
Защита пыльцы отъ сырости 104
Средства защиты пыльцы отъ дождя . 107
Защита пыльцы 108. 111. 114. 117
Цвѣты валлиснеріи (Vallisneria spiralis). 123
Черная ольха (Alnus glutinosa). . . . 127
Бумажная шелковица (Broussonetia papyrifera). 128
Ясень (Fraxinus excelsior). 129
Французскій райграсъ (Arrhenatherum elatius) 131
Горная сосна (Pinus Pumilio) . . . 134
Тиссъ (Taxus baccata) 135
Лещина (Corylus Avellana) 137
Пылящій курчавый рдестъ (Potamogeton crispus) 138
Веревочникъ (Triglochin palustre). . . 139
Слѣпецъ (Silene nutans) днемъ. . . . 142
Слѣпецъ ночью. 144
Переносъ пыльцы насѣкомыми, откладывающими яйца 145
Arum conocephaloides 152
Aristolochia ringens 153
Богатые пыльцею и лишенные меда цвѣты Argemone Mexicana 155
Медники 161
Цвѣтокъ подснѣжника (Galanthus nivalis) 162
Цвѣтокъ валерьяна (Valeriana officinalis) 163
Медовмѣстилища 165
Укрываніе меда 166
Контрасты окраски у цвѣтовъ 170
Двѣ новозеландскія гастіи 174
Нарциссъ (Narcissus poëticus) 176
Положеніе цвѣтовъ ракитника (Cytisus Laburnum) для болѣе удобнаго посѣщенія насѣкомыми. 209
Приспособленіе для пріема насѣкомыхъ при входѣ въ цвѣтокъ 210. 213
Вѣтреница (Anemone nemorosa) . . . 215
Cornus florida 216
Липкія железы какъ средство защиты цвѣтовъ отъ приползающихъ къ нимъ мелкихъ животныхъ 222
Стр
Липкія щетинки на краю чашечки, защищающія цвѣты отъ маленькихъ ползающихъ животныхъ 223
Пучки волосъ, защищающіе цвѣты отъ непрошенныхъ гостей 227
Цвѣточная корзинка Serratula lycopifolia, защищаемая отъ нападенія прожорливаго жука муравьями 231
Приспособленія для нагрузки пыльцы. 234
Продольный разрѣзъ цвѣтка ночной свѣчи. 235
Приспособленія для нагрузки пыльцы на насѣкомыхъ, посѣщающихъ цвѣты. 236
Нагрузка и выгрузка пыльцевого комочка въ цвѣтахъ нѣкоторыхъ орхидныхъ 242
Приспособленія для прикрѣпленія полліниевъ асклепіадоваго растенія (Asclepias Cornuti) къ лапкамъ насѣкомаго при помощи зажимовъ 245
Насосъ для нагрузки цвѣтня 247
Нагрузка цвѣтня при помощи коромысла. 249
Метательный снарядъ для нагрузки пыльцы 252
Метательный снарядъ мотыльковаго растенія. 253
Нагрузка пыльцы при помощи метательныхъ снарядовъ 254
Метательные снаряды цвѣтовъ орхидныхъ 257
Pedicularis recutita 260
Приспособленія для высыпанія цвѣтня. 261. 262
Приспособленія для удерживанія принесенной пыльцы 265
Выгрузка пыльцы. 267
Ночная свѣча (Oenothera biennis). . . 270
Примѣръ однодомнаго растенія: Лѣтній дубъ 280
Типъ двудомнаго растенія: Ломкая верба 281
Гетеростильные цвѣты 285
Перемѣщеніе пыльниковъ и рылецъ. . 287
Цвѣтокъ руты (Ruta graveolens) . . . 288
Совершенно дихогамные цвѣты . . . 289
Круглолистная камнеломка (Saxifraga rotundifolia) 290
Несовершенно дихогамные цвѣты. . . 292
Гейтоногамія съ пристающею пыльцею. 302
Гейтоногамія съ пылящею пыльцею. . 309
Автогамія вслѣдствіе наклоненія согнутыхъ тычиночныхъ нитей. . . 320. 321
Автогамія вслѣдствіе удлинненія пестика. 324

Стр.
Автогамія вслѣдствіе изгиба столбика 327
Автогамія вслѣдствіе спиральнаго закручиванія тычинокъ и столбиковъ 331
Mirabilis Jalappa 332
Автогамія вслѣдствіе перекрещиванія или спиральнаго закручиванія вѣтвей столбика 336
Автогамія вслѣдствіе изгиба вѣтвей столбика 339
Автогамія при посредствѣ лепестковъ 343
Автогамія при посредствѣ вѣнчика 345. 349
Автогамія, происходящая вслѣдствіе изгибанія цвѣтоножки и т. д. 352
Автогамія, вызываемая совмѣстно изгибаніемъ цвѣтоножки и тычиночныхъ нитей (Pirola uniflora) 354
Автогамія вслѣдствіе загибанія цвѣтоножки и при отпаденіи вѣнчика (Phygelius capensis) 355
Автогамія вслѣдствіе изгибанія цвѣтоножки и закручиванія тычиночныхъ нитей (Cobaea scandens) 356
Автогамія подъ совмѣстнымъ вліяніемъ изгибанія цвѣтоножки и наклоненія столбика къ мѣсту отложенія пыльцы (Allium Chamaemoly) 357
Автогамія подъ совмѣстнымъ вліяніемъ загибающихся цвѣтоножекъ и складывающагося вѣнчика 359
Развитіе пыльцевыхъ трубокъ 382. 385
Оплодотворе́ніе 388
Оогоній или зародышевый мѣшокъ на трехъ стадіяхъ развитія 389
Сѣмена, имѣющія скопляющую ткань 396
Сѣмена съ крыловидною окраиною и съ волосистымъ присѣмянникомъ 397
Сѣмена съ придатками, рубчиковыми и сѣмявходными слѣдами 398
Нераскрывающіеся и распадающіеся плоды 401
Раскрывающіеся сухіе плоды 402
Плоды, въ образованіи которыхъ принимаютъ участіе цвѣтоложе, прицвѣтники или чашечка 404
Соплодіе граба (Carpinus Betulus) 405
Плоды, въ образованіи которыхъ участвуютъ цвѣтоложе и цвѣтоножка 406
Сборные плоды 407
Nelumbo speciosa съ плодами 408
Nelumbo speciosa 409
Плодущіе цвѣты, плоды и сѣмена хвойныхъ 410. 411
Плодущіе цвѣты, плоды и сѣмяпочки хвойныхъ 412

Стр.
Средства защиты созрѣвающихъ сѣмянъ противъ нападеній животныхъ 413
Средства защиты сѣмянъ отъ вредныхъ вліяній погоды 418
Мѣшечекъ Xylomelum piriforme 421
Замѣна цвѣтовъ и плодовъ отводками 425
Замѣна цвѣтовъ, плодовъ и споровмѣстилищъ клубеньками и почковидными отводками 430
Замѣна цвѣтовъ и плодовъ отводками 431
Однолѣтнее куръ-зелье (Mercurialis annua) 437
Чередованіе поколѣній у папоротниковъ 443
Rhipidopteris peltata 444
Чередованіе поколѣній у мховъ 445. 446
Чередованіе поколѣній сапролегніевыхъ 448
Чередованіе поколѣній у мукоровыхъ 449
Водоросли сцѣплянки 458
Раковыя образованія 486
Раковыя опухоли и галлы 488
Вѣдьмина метла 492
Галлы 498
Сердцевинные галлы 502
Дубовые галлы 504
Образованіе клубковаго галла въ кронѣ осины 510
Ивовыя розы и „киковыя“ ягоды 511
Галлы 513
Растенія съ клубнями и луковицами 568
Разрѣзъ черезъ почву, пропитанную нитями протонемы мха Pottia intermedia 572
Образованіе групповиднаго насажденія посредствомъ надземныхъ столоновъ у Saxifraga flagellaris 574
Водокрасъ (Hydrocharis Morsus ranae) 584. 586
Trichia clavata 594
Распространеніе споръ вѣтромъ 595
Споры хвоща 596
Папоротники, образующіе отводки 599
Polygonum viviparum 601
Sempervivum soboliferum 603
Образованіе отводковъ у Sedum dasyphyllum 604
Образованіе побѣговидныхъ отводковъ 605
Распространеніе споръ метательными снарядами 607
Распространеніе споръ посредствомъ метательныхъ приспособленій у Entomophthoraceae 609
Принадлежащая къ Pyronomycetes спорынья (Claviceps purpurea) въ ея различныхъ стадіяхъ развитія 612

Стр.
Распространеніе отдѣленныхъ побѣговидныхъ отводковъ при посредствѣ животныхъ 614
Плоды, разбрасывающіе сѣмена . 618. 621
Метательные плоды 626
Ползающіе и скачущіе плоды 628
Плоды, раскрывающіеся послѣ смачиванія водою 630
Распространеніе плодовъ и сѣмянъ вѣтромъ . . . . . 633—637. 640—642. 646
Ильмъ 639
Сѣмена орхидеи (Vanda teres) . . . 643
Сѣмена съ большимъ рубчиковымъ придаткомъ 649
Липкіе плоды 653
Цѣпкіе, колючіе и впивающіеся плоды 656
Плоды съ иглообразными отростками 657
Пушицевые кочкарники 673
Слоистый лѣсъ 677
Китайская конопля 696
Новозеландскій ленъ 697
Бумажная шелковица 698
Castilloa elastica 701
Бобъ (Vicia Faba) 706
Индійскій лотосъ 707
Тамариндъ (Tamarindus Indica) . . 712
Рожковое дерево (Ceratonia siliqua) . . 713
Хрѣнъ (Cochlearia Armoracia) . . . 715
Коріандръ (Coriandrum sativum) . . . 716
Вѣтвь гвоздичнаго дерева 717
Солодковый корень и Cassia fistula. 724
Просвирникъ (Althaea rosea) . . . 725
Цвѣтущая вѣтвь хиннаго дерева . . 726

Стр.
Плодоносная вѣтвь хиннаго дерева . . 727
Цвѣтоносная вѣтвь Toluifera Balsamum 728
Цвѣтущая вѣтвь Copaifera officinalis . 729
Ложечная трава и волчье лыко . . . 730
Рвотный корень (Cephaelis Ipecacuanha) 731
Garcinia Morella; Croton Tiglium . . . 732
Камфарное дерево и римская ромашка 733
Цвѣтущая вѣтка липы (Tilia ulmifolia) 734
Садовая рута и Physostigma venenosum 735
Безвременница Colchicum autumnale . 736
Жень-шень (Panax Ginseng). 737
Заросли асфоделя. 742
Древне-египетскій садъ въ Тель-эль-Амарнѣ 747
Внутреннее устройство простого незатѣйливаго сада при римской виллѣ. 750
Ковровый садъ при Нейгебейде на Зиммерингской равнинѣ близъ Вѣны . 755
Садъ на Isola Bella на Лаго Маджоре. 756
Садъ Шенбруннъ близъ Вѣны . . . 757
Домикъ изъ коры въ Веймарскомъ паркѣ 758
Уголокъ императорскаго сада въ Токіо. 759
Китайскій садъ 760
Лѣпныя украшенія на бронзовой двери во Флоренціи 771
Столъ съ каріатидами временъ имперіи 772
Acanthus mollis на далматинскомъ берегу 773
Acanthus 774
Растительная орнаментика 776
Нарциссъ съ незабудкою на желѣзной рѣшеткѣ окна въ Лунцѣ 777
Картина И. де-Геема 780

ИСТОРІЯ РАСТЕНІЙ.

ВВЕДЕНІЕ.

Источники къ исторіи растеній.

Съ XVI до второй половины XVIII столѣтія принято было давать ботаническимъ сочиненіямъ заглавіе: „Historia plantarum“. Для большинства ученыхъ того времени источникомъ и примѣромъ служили сочиненія Ѳеофраста, знаменитаго ученика Аристотеля, а также 37 книгъ труда „Historia naturalis“ Плинія; вслѣдствіе этого и заглавія новыхъ книгъ согласовались съ заглавіями, данными Ѳеофрастомъ и Плиніемъ своимъ для того времени образцовымъ сочиненіямъ. Всѣ эти труды, однако, далеко не представляютъ изъ себя исторіи растеній, если понимать подъ исторіей изложеніе измѣненій во времени и пространствѣ. Въ дѣйствительности же объемистые фоліанты Клузіуса, Баугина и Галлера, на первой страницѣ которыхъ красуются слова „Historia plantarum“, заключаютъ лишь описанія растеній по ихъ внѣшнимъ признакамъ, а то, что еще прибавлено къ этимъ описаніямъ, ограничивается лишь нѣкоторыми скудными указаніями на мѣста, гдѣ данныя растенія были встрѣчены въ дикомъ состояніи. Позже такимъ сочиненіямъ, особенно если въ нихъ перечислялись отмѣченные въ извѣстной, политически ограниченной странѣ и установленные точными описаніями виды растеній, давали также названіе флоръ, и это названіе сохранилось и по настоящее время.

Помимо намѣреній авторовъ, эти флоры стали источниками для настоящей исторіи растеній. Сравненіе флоръ сосѣднихъ странъ показало, именно, что нѣкоторыя растенія обитаютъ большую, другія же лишь малую область, что предѣлы присущихъ лишь болѣе узкимъ районамъ видовъ могутъ быть, подобно мѣстамъ обитанія различныхъ расъ рода человѣческаго, отмѣчены на картѣ линіями опредѣленнаго направленія, что мѣстами границы распространенія многихъ видовъ скучиваются, и что эти пограничныя линіи могутъ быть поставлены въ связь съ различными внѣшними причинами. Изслѣдованіе этихъ причинъ привело къ подробному изученію способовъ размноженія и распространенія отдѣльныхъ растеній, разнообразнаго устройства органовъ размноженія, а также и приспособленій, дѣлающихъ потомковъ растенія способными къ разселенію на болѣе широкія пространства, однимъ словомъ: къ исторіи растительныхъ недѣлимыхъ.

Открытіе неожиданно большого числа растеній, обитавшихъ въ давно прошедшія времена на нашей землѣ и сохранившихся въ ископаемомъ состояніи, побудило также къ сравненію нынѣ живущихъ растительныхъ формъ съ погибшими формами. Мысли, что существующіе теперь виды произошли отъ погибшихъ, нельзя было отрицать; наоборотъ, она была настолько привлекательна, что ее стали развивать съ большимъ интересомъ и съ страстнымъ рвеніемъ. Изслѣдованія о происхожденіи естественно привели къ вопросу объ образованіи видовъ, къ изысканіямъ относительно исторіи видовъ.

А кругозоръ все еще расширялся. Низкіе ивовые и березовые кустарнички, встрѣчающіеся нынѣ въ живомъ состояніи въ Гренландіи, не могутъ быть потомками кленовъ и буковыхъ деревьевъ, жившихъ тамъ въ третичный періодъ, равно какъ ольхи и ели, произрастающія въ настоящее время поверхъ залежей бураго угля, близъ Геринге въ Тиролѣ, не могутъ происходить отъ Proteacae, Myrsineae и Myrtaceae, нѣкогда росшихъ, судя по ископаемымъ остаткамъ, въ названныхъ мѣстностяхъ. Несомнѣнно, должны были совершиться измѣненія въ пространствѣ, перемѣщенія флоръ въ большомъ масштабѣ, вродѣ передвиженій людей во время переселенія народовъ, обособленіе новыхъ флористическихъ царствъ, подобно образованію государствъ вытѣсняющими другъ друга и смѣшивающимися расами и націями человѣческаго рода. Познаніе зависимости въ настоящее время формы растенія отъ климата и почвы даетъ, однако, право заключить обратно о подобной-же связи формъ съ условіями жизни растительности въ прошедшія времена, а также дозволяетъ доискиваться повода къ переселеніямъ, причинъ образованія новыхъ царствъ флоры. Разъясненіе этихъ отношеній и есть исторія растительнаго міра, въ полномъ смыслѣ этого слова; она является самою величественною, высшею и послѣднею цѣлью, къ которой мы стремимся при помощи всѣхъ нашихъ ботаническихъ изысканій.

Первый опытъ такой исторіи растительнаго міра рѣшился создать дальновидный, одинаково свѣдущій во всѣхъ отрасляхъ ботаники, Унгеръ, въ 1853 году. Съ тѣхъ поръ накопилась масса новыхъ открытій въ Старомъ и въ Новомъ Свѣтѣ. Осмысленно стремящіеся къ цѣли люди, по обѣ стороны океана, пытаются добыть ископаемыя богатства и дать имъ объясненія; но до сихъ поръ самая младшая изъ отраслей ботаники еще не пришла къ удовлетворительнымъ результатамъ. Мы находимся среди быстрины; рѣка, вслѣдствіе обильныхъ притоковъ, превратилась въ потокъ, и поэтому трудно управлять рулемъ, избѣгнуть пороговъ и войти въ тихую гавань. Черезъ нѣсколько десятилѣтій, можетъ быть, будетъ возможно написать, на основаніи разобраннаго къ тому времени матеріала, документовъ изъ древнихъ и древнѣйшихъ временъ, тщательно разработанную исторію растительнаго міра. Нынѣ мы должны ограничиться лишь представленіемъ наброска совершающихся въ мірѣ растеній измѣненій, въ самыхъ общихъ чертахъ, и часто еще расплывчатыми линіями.

Изъ этихъ замѣчаній относительно источниковъ, которыми мы пользуемся для изложенія исторіи растеній, вытекаетъ и планъ для раздѣленія матеріала, подлежащаго разсмотрѣнію во второмъ томѣ „Жизни растеній“. Изложеніе будетъ слѣдовать согласно съ ходомъ развитія познаній. Исторіи всего растительнаго міра, разсматриваемаго, какъ нѣчто цѣлое, должна предшествовать исторія видовъ. Каждый видъ, однако, заключаетъ въ себѣ безчисленное множество недѣлимыхъ, сходныхъ по своей конституціи и по внѣшнимъ признакамъ, а потому исторія видовъ предполагаетъ знаніе исторіи недѣлимаго. Первѣйшею задачею этой книги является поэтому изложеніе обновленія, размноженія и распространенія недѣлимыхъ, равно какъ описаніе тѣхъ средствъ, при помощи которыхъ отдѣльное растеніе сохраняется, добываетъ мѣсто обитанія и удерживаетъ его за собою до того времени, когда его замѣститъ жизнеспособное потомство.

I. Исторія растительныхъ недѣлимыхъ.

I. Размноженіе растительныхъ недѣлимыхъ отводками.

Содержаніе: Различіе между отводками и плодами. — Споры и таллидіи. — Корневыя почки. — Стеблевыя почки. — Листовыя почки.

Различіе между отводками и плодами.

Что такое недѣлимое (individuum)? Латинское слово произошло отъ dividere, дѣлить, и первоначально означало вещь, которая не можетъ быть раздѣлена. Но, однако, нѣтъ такого растенія, которое не было-бы дѣлимо. Сохраненіе, обновленіе и размноженіе растеній связаны съ явленіями дѣленія, и растительный видъ, недѣлимыя (особи) котораго не были-бы дѣлимы, безнадежно долженъ былъ-бы погибнуть. Въ безусловной недѣлимости поэтому не можетъ заключаться характерный признакъ недѣлимаго. Поэтому въ опредѣленіе включили одно условіе и признали „недѣлимымъ“ нѣчто, что не можетъ быть раздѣлено, не переставая быть тѣмъ, чѣмъ оно было раньше, существующимъ само по себѣ, организованнымъ существомъ, каждая отдѣльная часть котораго необходимо принадлежитъ цѣлому. Но и такое опредѣленіе невѣрно относительно растеній. Живой протопластъ одноклѣтнаго растенія, который, безъ всякихъ оговорокъ, долженъ быть признанъ „недѣлимымъ“, дѣлитъ свое тѣло на двѣ половины, которыя отдѣляются, становятся самостоятельны и, затѣмъ, представляютъ изъ себя два независимыхъ одно отъ другого „недѣлимыхъ“. Отсюда мы получаемъ указаніе касательно опредѣленія. Растительное недѣлимое есть существо, которое живетъ и способно жить самостоятельно и безъ помощи другихъ, одинаково устроенныхъ существъ. Имѣются растительныя недѣлимыя, состоящія изъ одного единственнаго протопласта, и такія, которыя состоятъ изъ нѣсколькихъ, сообща живущихъ протопластовъ. Въ послѣднемъ случаѣ наступаетъ, большею частью, раздѣленіе труда и, согласно тому, различное устройство отдѣльныхъ частей недѣлимаго.

Но и въ этомъ случаѣ индивидуальность не уничтожается необходимо при раздѣленіи. Гдѣ раздѣленіе труда настолько развито, какъ въ растеніи (ср. т. I, стр. 589), считали необходимымъ признать существованіе сложныхъ недѣлимыхъ. Каждый отдѣльный побѣгъ разсматривали какъ недѣлимое, потому что онъ имѣетъ способность продолжать жить, будучи отдѣленъ отъ растенія, и такимъ образомъ каждое растеніе считалось построеннымъ изъ многихъ отдѣльныхъ недѣлимыхъ. Но такъ какъ и каждому члену побѣга присуща способность продолжать жить отдѣльно отъ другихъ членовъ и давать начало новому самостоятельному растенію, то впослѣдстіи разсматривали члены побѣговъ за недѣлимыя и ввели для нихъ въ употребленіе обозначеніе „анафитовъ“. Насколько такой взглядъ имѣетъ значеніе для смѣны поколѣній, намъ придется обсудить ниже: входить здѣсь въ дальнѣйшее разсмотрѣніе этого взгляда было-бы неумѣстно.

Слѣдуетъ упомянуть здѣсь также еще о другомъ взглядѣ на растительное недѣлимое. Послѣ того какъ пришлось отказаться отъ опредѣленія растительнаго индивида какъ чего-то недѣлимаго, прибѣгли къ странному способу выйти изъ затрудненія, признавъ существованіе дѣлимыхъ недѣлимыхъ, и съ такимъ опредѣленіемъ связывали представленіе, что всѣ, происшедшія безполымъ путемъ и ставшія самостоятельными части принадлежатъ одному и тому-же недѣлимому. Происшедшіе въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ изъ одного картофельнаго клубня 30 или 40 молодыхъ картофельныхъ клубней, многочисленныя, развившіяся изъ черенковъ одного стараго куста гвоздики, молодыя растенія гвоздики считались за нѣчто цѣлое, за одинъ единственный индивидъ; вообще, недѣлимымъ хотѣли признать только происшедшее половымъ способомъ живое существо, и отдѣляющіеся отъ него черенки, клубенки и тому подобное, согласно этому взгляду, будутъ лишь части этого одного недѣлимаго, хотя-бы онѣ и могли, будучи отдѣлены пространственно, продолжать жить самостоятельно.

Такое, придуманное философами, опредѣленіе растительнаго недѣлимаго никогда не было принято въ серьезъ естествоиспытателями и приводится здѣсь лишь на томъ основаніи, что имъ затрогивается другой важный вопросъ, подлежащій подробному разсмотрѣнію въ первыхъ трехъ отдѣлахъ этой книги, именно, вопросъ о размноженіи или генераціи растеній. Произведенныя за послѣднее время съ удивительнымъ усердіемъ, остроумнѣйшими ботаниками, изслѣдованія способовъ размноженія растеній привели къ тому результату, что въ большинствѣ, вѣроятно, даже во всѣхъ отдѣлахъ растительнаго царства встрѣчается двоякій способъ размноженія. При этомъ, правда, всегда даютъ начало новому недѣлимому отдѣльные протопласты, но въ одномъ случаѣ они не нуждаются для дальнѣйшаго развитія въ особомъ побужденіи посредствомъ соединенія съ другими протопластами, и тогда говорятъ о безполомъ размноженіи, въ другомъ-же случаѣ должно произойти матеріальное соединеніе двухъ, образовавшихся въ раздѣленныхъ пространствомъ точкахъ, протопластовъ, слѣдовательно, совокупленіе, для того чтобы получилось новое существо, новое недѣлимое, и тогда говорятъ о половомъ размноженіи. Всѣ образовавшіяся по первому способу недѣлимыя соединяются подъ названіемъ отводковъ, всѣ получившіяся вторымъ путемъ недѣлимыя называются плодами *).

Отводки являются на всѣхъ возможныхъ степеняхъ развитія, отъ отдѣльной клѣтки до цѣлаго растенія. Одноклѣтные отводки называются спорами, многоклѣтные — таллидіями **), а представляющіе изъ себя зачатки побѣговъ —

---

*) Своеобразная, но, несомнѣнно, удобная терминологія эта всецѣло принадлежитъ автору. *Прим. ред.*

**) Новый терминъ, вводимый авторомъ. *Прим. ред.*

почками. Почковидные отводки или отдѣляются отъ живого материнскаго растенія, или-же становятся самостоятельными вслѣдствіе того, что материнское растеніе, изъ котораго они произошли, отмираетъ. Въ послѣднемъ случаѣ отводки остаются въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ мѣстомъ произрастанія материнскаго растенія. На деревьяхъ и кустарникахъ почки не отдѣляются отъ растенія, на которомъ онѣ развились, вырастаютъ въ связи съ нимъ въ побѣги, и такимъ путемъ получаются выше упомянутыя сложныя недѣлимыя. Гораздо рѣже случается, что взрослые побѣги отдѣляются отъ материнскаго растенія и становятся отводками.

Плоды также являются на всѣхъ возможныхъ ступеняхъ развитія, то въ видѣ отдѣльной клѣтки, то въ видѣ группы клѣтокъ, то въ видѣ маленькихъ растеньицъ. Обыкновенно зрѣлый плодъ или, по крайней мѣрѣ, главнѣйшая часть его, содержащая оплодотворенное яйцо или развившійся изъ него зародышъ, отдѣляется отъ материнскаго растенія; въ нѣкоторыхъ-же группахъ растительнаго царства, какъ, напр., у папоротниковъ и мховъ, плодъ остается на томъ мѣстѣ, гдѣ онъ произошелъ, и выростаетъ въ связи съ материнскимъ растеніемъ въ новое поколѣніе, развивающее, однако, не плоды, а споры. Если у растенія смѣняются въ опредѣленномъ порядкѣ размноженіе отводками и размноженіе плодами, то говорятъ о смѣнѣ размноженій или о смѣнѣ поколѣній. До сихъ поръ смѣна поколѣній, равно какъ и оплодотвореніе, относительно опредѣляющихъ ихъ причинъ и ихъ значенія для исторіи растительнаго міра, оставались загадочными. Въ одномъ изъ слѣдующихъ отдѣловъ этой книги сдѣлана будетъ попытка разгадать эту великую загадку.

Споры и таллидіи.

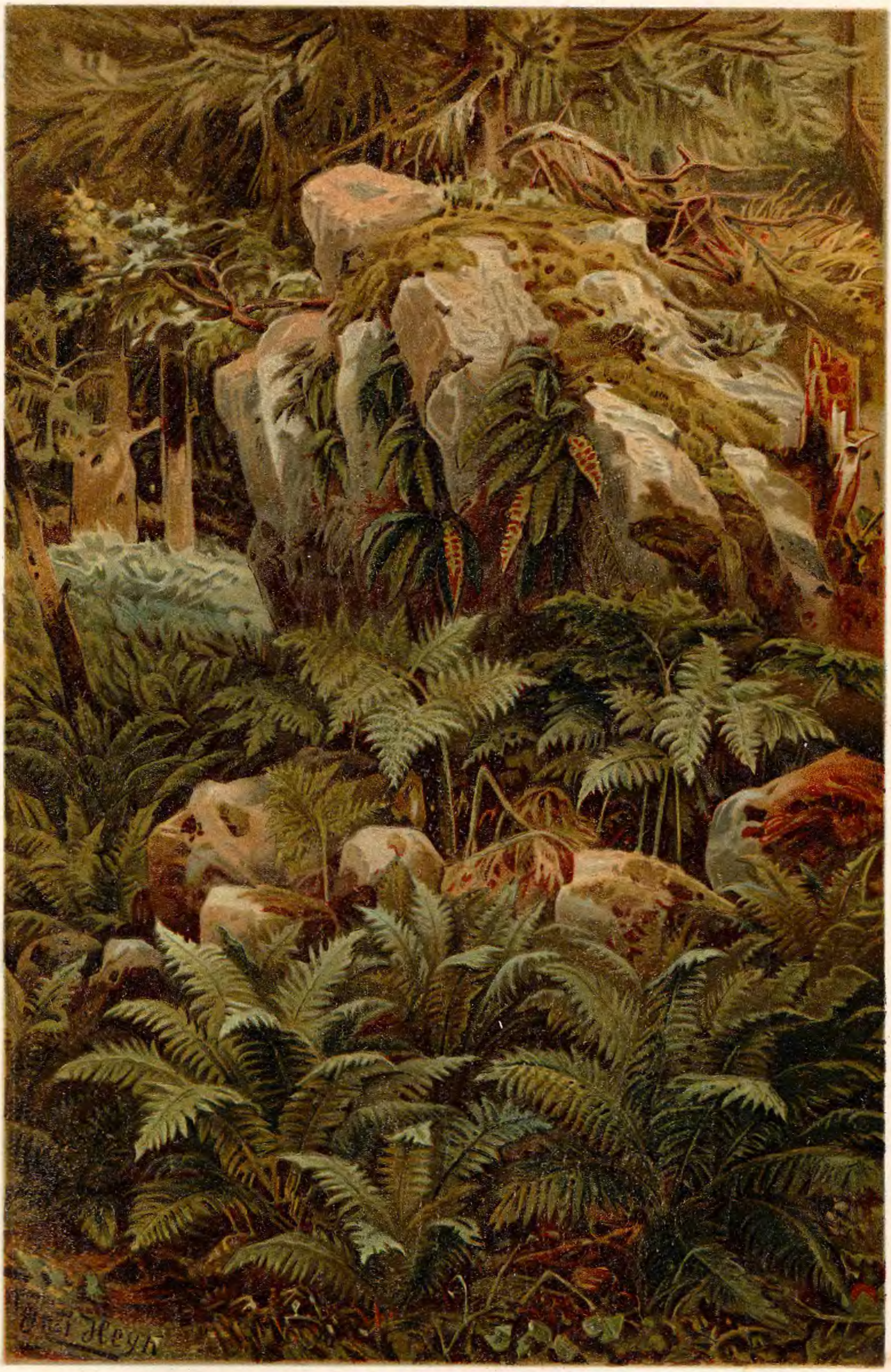
Въ старыхъ травникахъ въ главѣ, касающейся папоротниковъ, всегда указывается на замѣчательное явленіе, что названныя растенія хотя и не цвѣтутъ и не приносятъ плодовъ, но все-же обильно размножаются, что они часто совершенно неожиданно появляются въ расщелинѣ скалы или въ трещинахъ старыхъ стѣнъ, хотя раньше не приходилось наблюдать тамъ ихъ сѣмянъ. Въ Германіи, (да и въ Россіи), разсказываютъ басню, что сѣмена папоротниковъ образуются таинственнымъ способомъ только во время солнцестоянія, и что эти сѣмена могутъ быть собираемы только посвященными при употребленіи извѣстныхъ заклинаній въ ночь на Ивановъ день. Правда, противъ этого суевѣрнаго мнѣнія возставали уже въ первой половинѣ 16-го столѣтія. Особенно ученый авторъ распространеннаго въ то время травника, по имени Гіеронимъ Бокъ, разсказываетъ въ своемъ сочиненіи, что онъ, безъ всякихъ заклинаній, получалъ каждый разъ среди лѣта „сѣмена папоротниковъ“, разстилая подъ ваями папоротниковъ платокъ или листъ лопуха. Но даже во времена Линнея относительно этихъ „папоротниковыхъ сѣмянъ“, за которыя, несомнѣнно, принимали отпавшія отъ вай споровмѣстилища, а также о ихъ отношеніи къ плодамъ, царила полная неизвѣстность.

Лишь въ 1848 году были открыты оплодотвореніе и вообще вся исторія развитія папоротниковъ, и оказалось, что эти растенія образуютъ двоякія, правильно смѣняющіяся поколѣнія, одно невзрачное, несущее органы оплодотворенія и производящее плоды, и другое, бросающееся въ глаза своими ваями, развивающееся изъ остающагося въ соединеніи съ материнскимъ растеніемъ плода и образующее безполыя, служащія для размноженія клѣтки, такъ-называемыя споры. Ваи папоротниковъ, слѣдовательно, не несутъ никакихъ органовъ оплодотворенія, и образующіяся на нихъ споры поэтому не могутъ быть признаваемы ни за плоды, ни за части ихъ, за сѣмена.

Нѣкоторые, правда, считаютъ все, несущее ваи, папоротниковое растеніе за плодъ, споры на ваяхъ за части этого плода, и принуждены, въ такомъ случаѣ, признать существованіе плодовъ, укореняющихся, размножающихся отпрысками, растущихъ многіе годы и ежегодно развивающихъ новыя ваи со спорами. Съ этой точки зрѣнія громадное, столѣтнее растеніе древовиднаго папоротника было-бы плодомъ, и цѣлую заросль хвощей, чтобы быть послѣдовательнымъ, пришлось-бы тоже признать за одинъ плодъ. Еще другіе ботаники полагаютъ, что папоротниковое растеніе со своими корнями хотя и не есть самъ плодъ, но что, такъ какъ оно совсѣмъ не появилось-бы, еслибъ въ предыдущемъ поколѣніи не произошло оплодотворенія, то спорообразованіе папоротниковъ, слѣдовательно, все-же находится въ зависимости отъ оплодотворенія, и поэтому споры папоротниковъ и родственныхъ имъ хвощей и плауновъ отличаются отъ споръ другихъ тайнобрачныхъ. Противъ этого можно сдѣлать два возраженія. Во-первыхъ, извѣстны многіе папоротники, у которыхъ изъ перваго поколѣнія, безъ предшествующаго оплодотворенія, все таки выростаетъ папоротникъ съ спороносными ваями, не отличающійся ничѣмъ отъ растеній, развившихся изъ плодовъ перваго поколѣнія, а во-вторыхъ, непонятно, почему какъ разъ у папоротниковъ спороносное поколѣніе должно находиться въ бо́льшей зависимости отъ совершившагося въ первомъ поколѣніи оплодотворенія, чѣмъ у многихъ другихъ тайнобрачныхъ, у которыхъ также наблюдается смѣна поколѣній.

Споры папоротниковъ и вообще всѣхъ такъ-называемыхъ тайнобрачныхъ растеній, слѣдовательно, не суть прямой результатъ оплодотворенія и поэтому не суть и части плодовъ, а отводки. Ихъ слѣдуетъ приравнить ниже разсматриваемымъ почковиднымъ отводкамъ, но онѣ отличаются отъ нихъ тѣмъ, что изъ споръ всегда развивается лишь такъ-называемое слоевище, а никогда не выростаетъ облиственное стеблевое образованіе. Для тайнобрачныхъ онѣ столь-же характерны, какъ почки для явнобрачныхъ или сѣменныхъ растеній, а такъ какъ названіе „тайнобрачныя“ въ настоящее время не можетъ считаться подходящимъ, то его нынѣ обыкновенно замѣняютъ названіемъ споровыя растенія. Когда смѣна размноженія у споровыхъ растеній еще не была извѣстна, слово споры употреблялось и для обозначенія многихъ плодовъ и зачатковъ плодовъ, особенно въ томъ случаѣ, если они были одноклѣтны, чего теперь слѣдовало-бы тщательно избѣгать. При разсмотрѣніи плодовъ и ихъ возникновенія мы будемъ имѣть случай еще разъ вернуться къ этому вопросу.

Исходныя точки для споръ необычайно разнообразны. У одного растенія мѣстами образованія и исходными точками споръ являются группы клѣтокъ внутри объемистыхъ тканей, у другого отдѣльныя поверхностныя клѣтки, то часть зеленаго стебля или листочка, то протоплазменное содержимое мѣшковидныхъ образованій въ слоевищѣ безхлорофильныхъ растеній, а въ иныхъ случаяхъ таковыми являются концы гифенныхъ нитей. Всего лучше можно обозрѣть все это безконечное разнообразіе, если раздѣлить споры на группы по ихъ исходнымъ точкамъ.

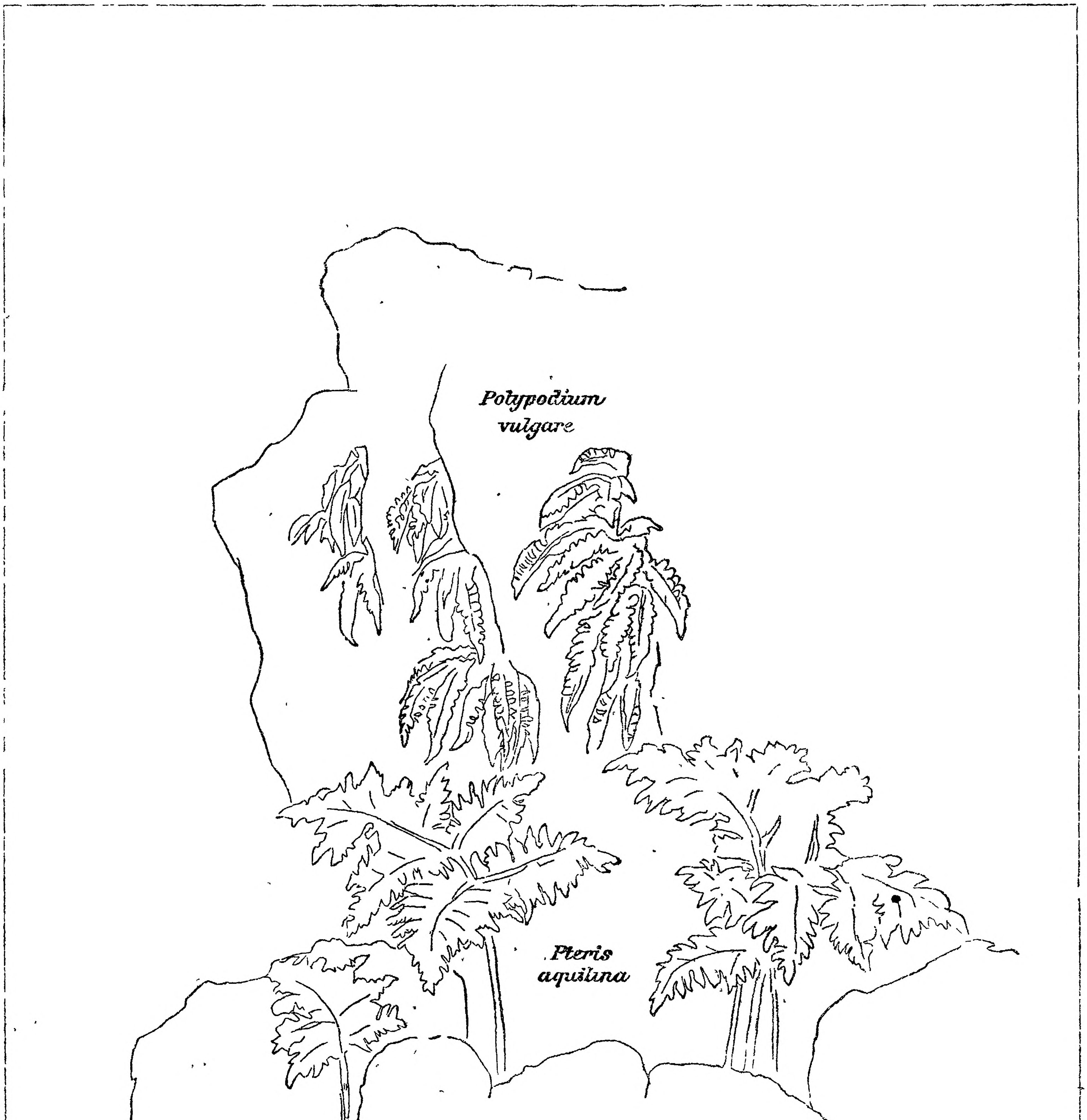


Жизнь растеній. II.
Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

ПАПОРОТНИКИ НА ДИЛЮВІАЛЬНОЙ МОРЕНѢ ВЪ ТИРОЛѢ.

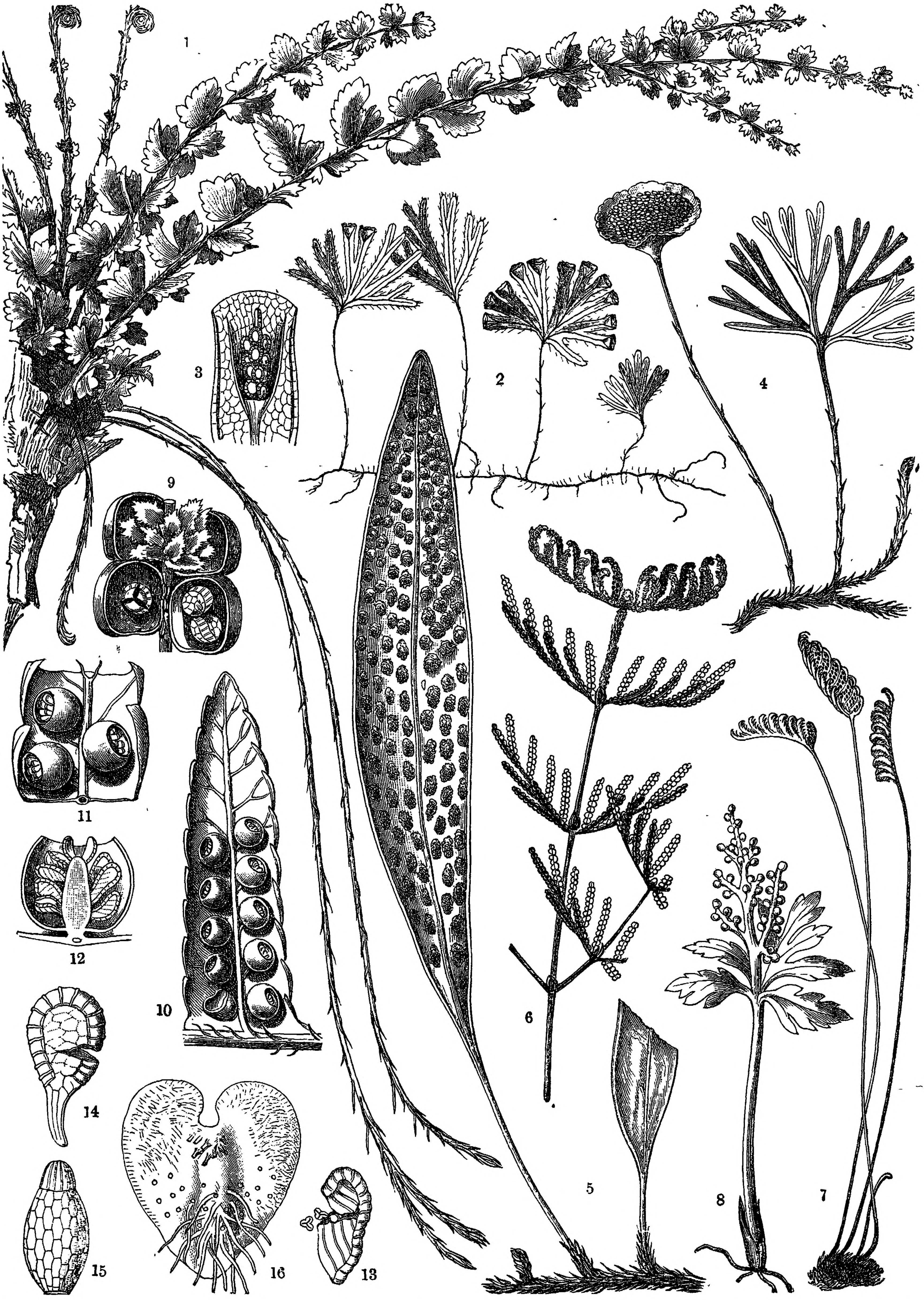
(Рис. съ натуры Э. Гейнъ.)

[Къ таблицѣ: *„Папоротники на дилювіальной моренѣ въ Тиролѣ“.*]


Polypodium vulgare
Pteris aquilina
Aspidium Filix mas

Одна группа заключаетъ въ себѣ всѣ тѣ споры, которыя образуются въ клѣткахъ ткани. Сюда принадлежатъ споры папоротниковъ и водныхъ папоротниковъ, хвощей и плауновъ и многочисленныхъ мховъ и печеночниковъ. У части папоротниковъ изъ кожицы, одѣвающей жилки въ ваяхъ, подымаются отдѣльные сосочки, изъ которыхъ каждый раздѣляется поперечною перегородкою на свободную верхушку и клѣтку-ножку. Обѣ клѣтки сосочка дѣлятся дальше и образуютъ состоящія изъ клѣтокъ тѣла; тѣло, развившееся изъ свободной верхней клѣтки, принимаетъ яйцевидную или шаровидную форму. Въ этомъ послѣднемъ клѣточномъ тѣлѣ можно тогда различить тетраэдрическую внутреннюю клѣтку и состоящій изъ нѣсколькихъ слоевъ клѣтокъ покровъ. Вслѣдствіе дѣленія средней клѣтки получается маленькая комообразная группа клѣтокъ, а такъ какъ внутренній слой клѣтокъ покрова, между тѣмъ, растворился, то теперь все образованіе представляетъ вмѣстилище, заключающее окруженный жидкою массою комокъ клѣтокъ. Каждая клѣтка этого комка затѣмъ дѣлится на четыре клѣтки; протопласты, образующіе содержимое клѣтокъ, облекаются оболочкою и расходятся, послѣ того какъ растворились перегородки на мѣстѣ ихъ возникновенія. Эти отдѣльныя клѣтки, имѣющія видъ порошкообразной массы, суть споры. Какъ упомянуто, изъ слоевъ клѣтокъ, образовавшихъ покровъ спорообразующей внутренней ткани, растворился лишь внутренній слой, наружный сохранился и представляетъ подобіе коробочки, называемой споровмѣстилищемъ или спорангіемъ (см. рисунокъ, стр. 10, фиг. 13, 14 и 15). Группа такихъ споровмѣстилищъ называется кучкою или сорусомъ. У Polypodiaceae, одного изъ отдѣловъ папоротниковъ, къ которому принадлежитъ большинство европейскихъ видовъ, и самыя распространенныя формы котораго изображены мастерски Э. Гейномъ на приложенной таблицѣ „папоротники на дилювіальной моренѣ въ Тиролѣ“, кучки находятся на нижней сторонѣ вай (см. рисунокъ, стр. 10, фиг. 5). Надъ тянущимися среди зеленой ткани пучками здѣсь возвышаются группы клѣтокъ въ видѣ маленькихъ подушечекъ; каждая клѣтка этихъ подушковидныхъ возвышеній можетъ выросги въ снабженное ножкою споровмѣстилище, и иногда одна только кучка состоитъ не менѣе какъ изъ 50 такихъ споровмѣстилищъ. У Cyatheaceae, куда принадлежитъ большинство древовидныхъ папоротниковъ, кучки также образуются на нижней сторонѣ вай, но здѣсь каждая кучка возникаетъ на отросткѣ, вертикально стоящемъ на поверхности ваи. Происходящія изъ клѣтокъ кожицы этого отростка споровмѣстилища снабжены очень короткою ножкою, а, кромѣ того, изъ зеленой ткани ваи поднимается кольцевой валъ, окружающій спорангіеносный отрогъ въ видѣ чаши (см. рисунокъ, стр. 10, фиг. 10, 11 и 12). У нѣжныхъ, необычайно изогнутыхъ, иногда напоминающихъ мхи, Hymenophyllaceae, свойственныхъ преимущественно тропическимъ странамъ, пучки, тянущіеся по долькамъ вай, выходятъ за край зеленой ткани и образуютъ грифелевидный отрогъ, клѣтки кожицы котораго становятся исходными точками для споровмѣстилищъ. Грифелевидный отрогъ является тогда стержнемъ, несущимъ споровмѣстилища, и весь сорусъ имѣетъ видъ маленькаго колоса. Каждый колосовидный сорусъ находится внутри чаши, такъ какъ зеленая ткань ваи у края долекъ возвышается въ видѣ кольцевого вала (см. рисунокъ, стр. 10, фиг. 2 и 3).

Въ трехъ выше названныхъ группахъ папоротниковъ споровмѣстилище происходитъ изъ клѣтокъ кожицы, у Gleicheniaceae и Schizaeaceae, два представителя которыхъ изображены на фиг. 6 и 7, стр. 10, споровмѣстилища суть превращенные



Папоротники: 1) Nephrolepis Duffi; 2) Trichomanes Lyelli, 3) сорусъ того-же папоротника съ чашевиднымъ покровомъ, продольный разрѣзъ; 4) Rhipidopteris peltata; 5) Polypodium serpens; 6) часть ваи Gleichenia alpina; 7) Schizaea fistulosa; 8) Botrychium lanceolatum; 9) нижняя сторона части ваи Gleichenia alpina, въ двухъ верхнихъ ямкахъ спорангіи прикрыты листочками, въ нижнихъ они обнажены; 10, 11) часть ваи Cyathea elegans, 12) продольный разрѣзъ черезъ сорусъ и чашу у Cyathea, 13) спорангій Cyathea, 14) спорангій Polypodium, 15) спорангій Schizaea; 16) нижняя сторона предростка Asplenium. Фиг. 1, 2, 4—8 въ ест. велич., фиг. 3, 9—16 увелич. 5—20 разъ. Ср. текстъ стр. 9—11 и въ послѣдующихъ главахъ.

листочки. Къ этому слѣдуетъ еще замѣтить, что ваи папоротниковъ, несмотря на ихъ сходство съ зелеными листьями, надо считать не за таковые, а за плоскіе побѣги (филлокладіи), и что отходящія отъ вай чешуи имѣютъ значеніе листочковъ *), о чемъ рѣчь будетъ еще впереди. Нѣкоторые изъ этихъ чешуевидныхъ листочковъ у обоихъ поименованныхъ отдѣловъ папоротниковъ метаморфизованы въ споровмѣстилища, другіе-же образуютъ защитный покровъ округлыхъ споровмѣстилищъ, сидящихъ въ расположенныхъ рядами углубленіяхъ долекъ вай. Фигура 9 рисунка на стр. 10 прекрасно изображаетъ это отношеніе на увеличенной части ваи у Gleichenia alpina.

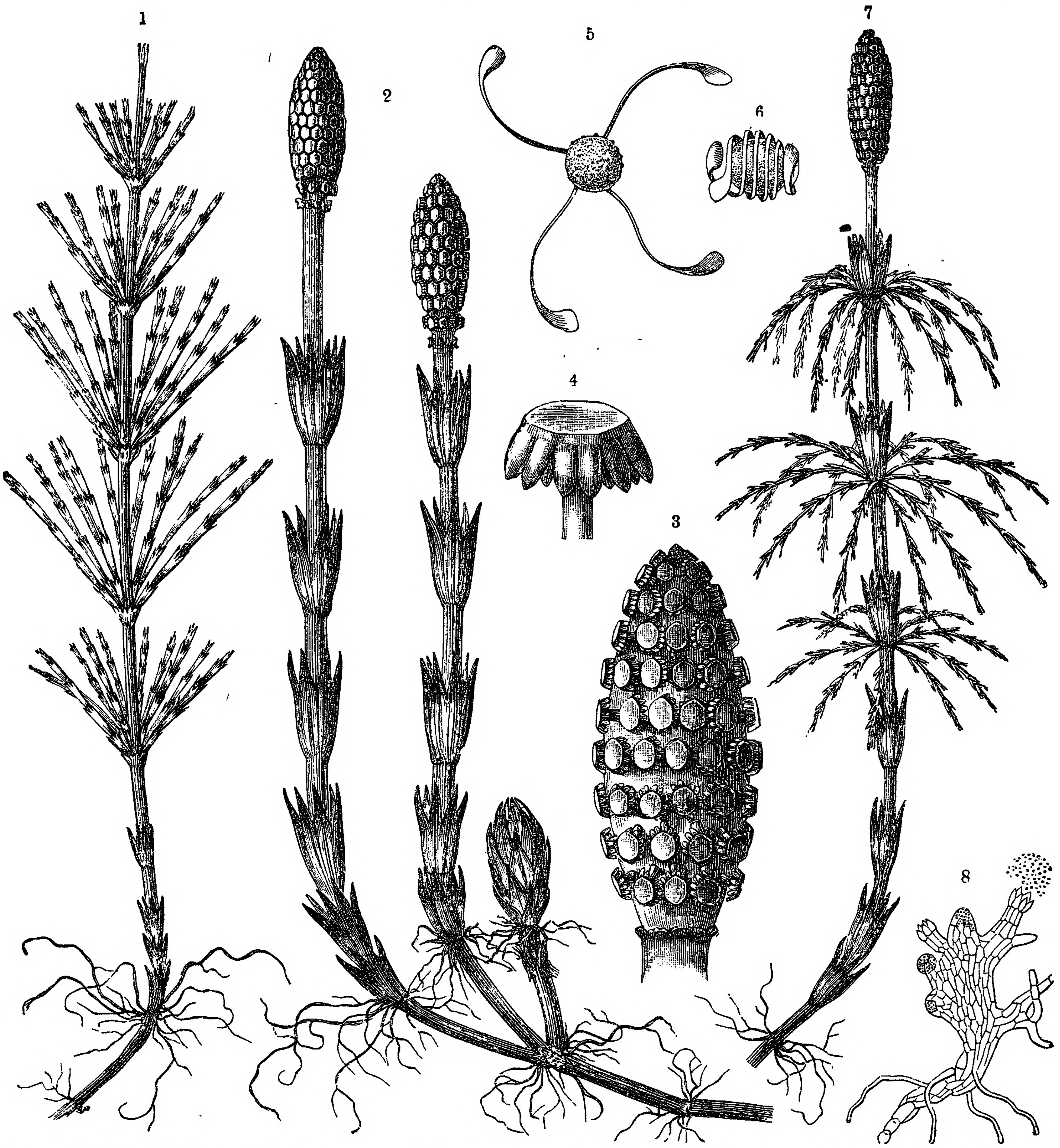
По возникновенію и развитію совсѣмъ отличны споры и спорангіи въ томъ отдѣлѣ папоротниковъ, который называютъ Ophioglossaceae, и изъ котораго одинъ видъ, именно ланцетовидная ключъ-трава (Botrychium lanceolatum), изображенъ на фиг. 8 рисунка на стр. 10. Мѣстами образованія споръ являются у этихъ папоротниковъ группы клѣтокъ среди ткани вай. Клѣтки этихъ группъ перегораживаются на четыре камеры, протопласты которыхъ облекаются оболочкою и превращаются въ споры. Вслѣдствіе растворенія перегородокъ споры затѣмъ освобождаются и наполняютъ въ видѣ тонкаго порошка маленькія пузыревидныя полости въ ткани долей вай. Кожица этихъ долекъ стала стѣнкою полостей, стѣнкою спорангіевъ. На каждомъ растеніи изъ Ophioglossaceae отличаютъ двоякія ваи: однѣ, не развивающія споръ и имѣющія видъ зеленой листвы, и другія, на которыхъ образуются споровмѣстилища, и которыя тогда состоятъ почти исключительно изъ кисте- или колосовидно расположенныхъ спорангіевъ (см. стр. 10, фиг. 8). У многихъ папоротниковъ другихъ отдѣловъ наблюдается подобное-же явленіе, такъ, напр., у представленныхъ и въ европейской флорѣ родовъ Allosorus, Struthiopteris и Blechnum. У другихъ, какъ, напр., у Osmunda regalis, спорангіи образуются только въ верхней части ваи, тогда какъ другія части имѣютъ видъ зеленыхъ листьевъ. Весьма своеобразное впечатлѣніе производитъ изображенный на стр. 10, фиг. 4, папоротникъ Rhipidopteris peltata, свойственный горнымъ мѣстностямъ Мексики. На ряду съ вѣеровидными плоскими ваями, на которыхъ не образуются спорангіи, развиваются также ваи, похожія на воронку или плоскій горшечекъ, въ глубинѣ которыхъ изъ клѣтокъ кожицъ возникаютъ споровмѣстилища.

Замѣчательно, что въ этомъ случаѣ споровмѣстилища развиваются на верхней сторонѣ ваи, что наблюдается, вообще, очень рѣдко. Обыкновенно, какъ уже было упомянуто, они находятся на нижней сторонѣ листьевъ; это вызвано тѣмъ, что они всего лучше защищены на обращенной къ почвѣ поверхности отъ дождевой воды и отъ солнечныхъ лучей. Въ большинствѣ случаевъ, впрочемъ, наблюдается еще иная защита отъ чрезмѣрной мокроты и слишкомъ сильнаго высыханія, а именно: надъ спорангіями помѣщается еще особый навѣсъ. Этотъ навѣсъ или происходитъ изъ клѣтокъ, образующихъ вершину или основаніе несущихъ спорангіи подушечекъ или отростковъ, и представляетъ нѣжную, распростертую надъ всею кучкою спорангіевъ пленку, названную кровелькою, какъ у нашего обыкновеннаго кочедыжника (Polystichum Filix mas), или-же надъ споровмѣстилищами находятся маленькіе, чешуевидные листочки, какъ у упомянутыхъ уже глейхеній (фиг. 9) и не менѣе

---

*) Большинство ботаниковъ давно уже отказалось отъ этого вычурнаго толкованія
Прим. ред.

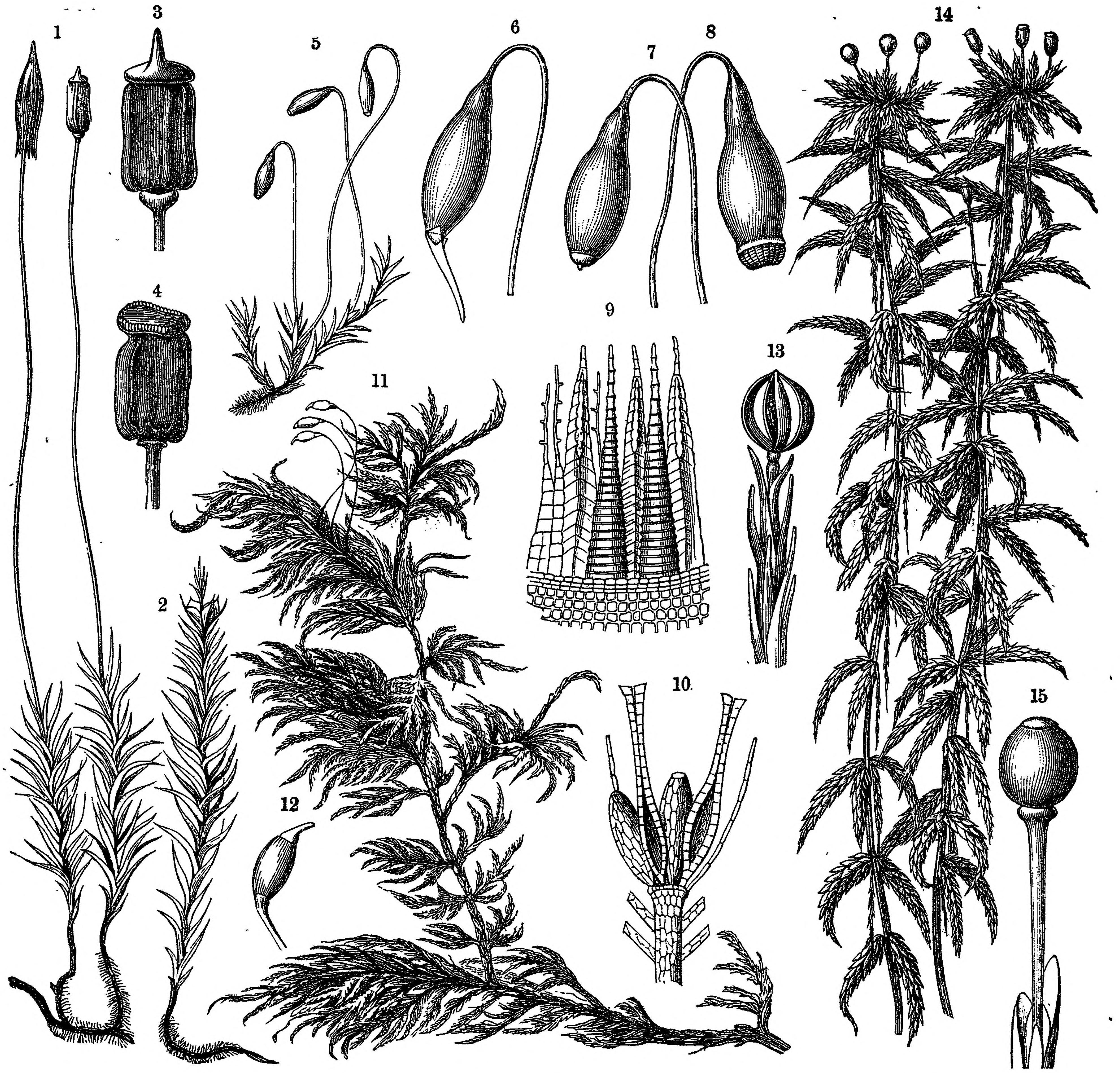
замѣчательныхъ лигодіевъ и даваллій. Иногда пять или шесть чешуйчатыхъ, расположенныхъ кружкомъ листочковъ образуютъ покровъ спорангіевъ, необычайно похожій на закрытый еще цвѣтокъ, какъ, напр., въ родахъ Schizocoena, Hymenocystis и Diacalpe, или-же эти листочки образуютъ родъ коробка, открывающагося крышечкою,



Хвощи: 1) Лѣтній побѣгъ Equisetum arvense, 2) колосоносный весенній побѣгъ Equisetum arvense, 3) колосъ изъ мутовчато расположенныхъ спорангіеносцевъ того же Equisetum; 4) одинъ спорангіеносецъ; 5, 6) споры; 7) Equisetum silvaticum; 8) проталлій хвоща. Фиг. 1, 2 и 7 въ естеств. величину, фиг. 3 увелич. 3 раза, фиг. 4 ув. 6 разъ, фиг. 5 и 6 ув. 25 разъ, фиг. 8 ув. 30 разъ. Ср. текстъ, стр. 14 и въ послѣдующихъ главахъ.

какъ, напр., у Cibotium. Въ другихъ еще случаяхъ, съ поверхности ваи подымаются пленчатыя каемочки и пластинки, прикрывающія расположенные длиннымъ рядомъ спорангіи, какъ у Lindsaya и Blechnum, или край ваи какъ-бы разсѣченъ и спорангіи скрыты въ узкой щели, какъ у Vittaria и Schizoloma. Часто край ваи заворачивается и такимъ образомъ прикрываетъ спорангіи, развивающіеся параллельно краю на подушковидныхъ возвышеніяхъ, какъ у Allosorus, Ceratopteris, Ceratodactylis, Parkeria и у многихъ еще другихъ родовъ. Въ этомъ отношеніи царствуетъ большое разнообразіе, находящееся въ связи съ различными климатическими условіями мѣстообитаній, подробное разсмотрѣніе которыхъ, однако, насъ завело-бы слишкомъ далеко.

Родственные папоротникамъ водные папоротники (Hydropterideae) примыкаютъ къ нимъ по образованію споръ и спорангіевъ. Сальвинія (Salvinia) напоминаетъ, до



Лиственные мхи: 1) Polytrichum commune, спорангій слѣва прикрытъ колпачкомъ, спорангій справа обнаженъ; 2) тотъ-же мохъ на ранней ступени развитія; 3) спорангій Polytrichum commune съ крышечкою; 4) онъ-же послѣ отпаденія крышечки; 5) Bryum caespiticium, 6) спорангій того-же мха съ надѣтымъ на него колпачкомъ, 7) онъ-же безъ колпачка, но еще закрытый, 8) онъ-же послѣ отпаденія крышечки, виденъ перистомій, 9) часть перистомія; 10) антеридіи, архегоніи и парафизы у Bryum caespiticium; 11) Hylocomium splendens; 12) спорангій его-же; 13) Andreaea rupestris съ вскрывшимся спорангіемъ; 14) Sphagnum cymbifolium, шаровидные спорангіи на экземплярѣ слѣва еще замкнуты, на экземплярѣ справа вскрыты, 15) одинъ изъ спорангіевъ того-же мха. Фиг. 1, 2, 5, 11, 14 въ естеств. велич., фиг. 3, 4, 6, 7, 8, 12, 13 и 15—увелич. 3—5 разъ, фиг. 9, 10 ув. 150 разъ. Ср. текстъ, стр. 14—15 и въ послѣдующихъ главахъ.

нѣкоторой степени, Hymenophyllaceae, по крайней мѣрѣ тѣмъ, что подъ отходящими отъ стержня споровмѣстилищами подымается кольцевой валъ, смыкающійся кверху и образующій коробокъ, облекающій спорангіи. Marsilea имѣетъ снабженныя ножками бобовидныя образованія въ видѣ коробочекъ съ полостями, въ которыхъ на подушковидныхъ утолщеніяхъ развиваются споровмѣстилища.

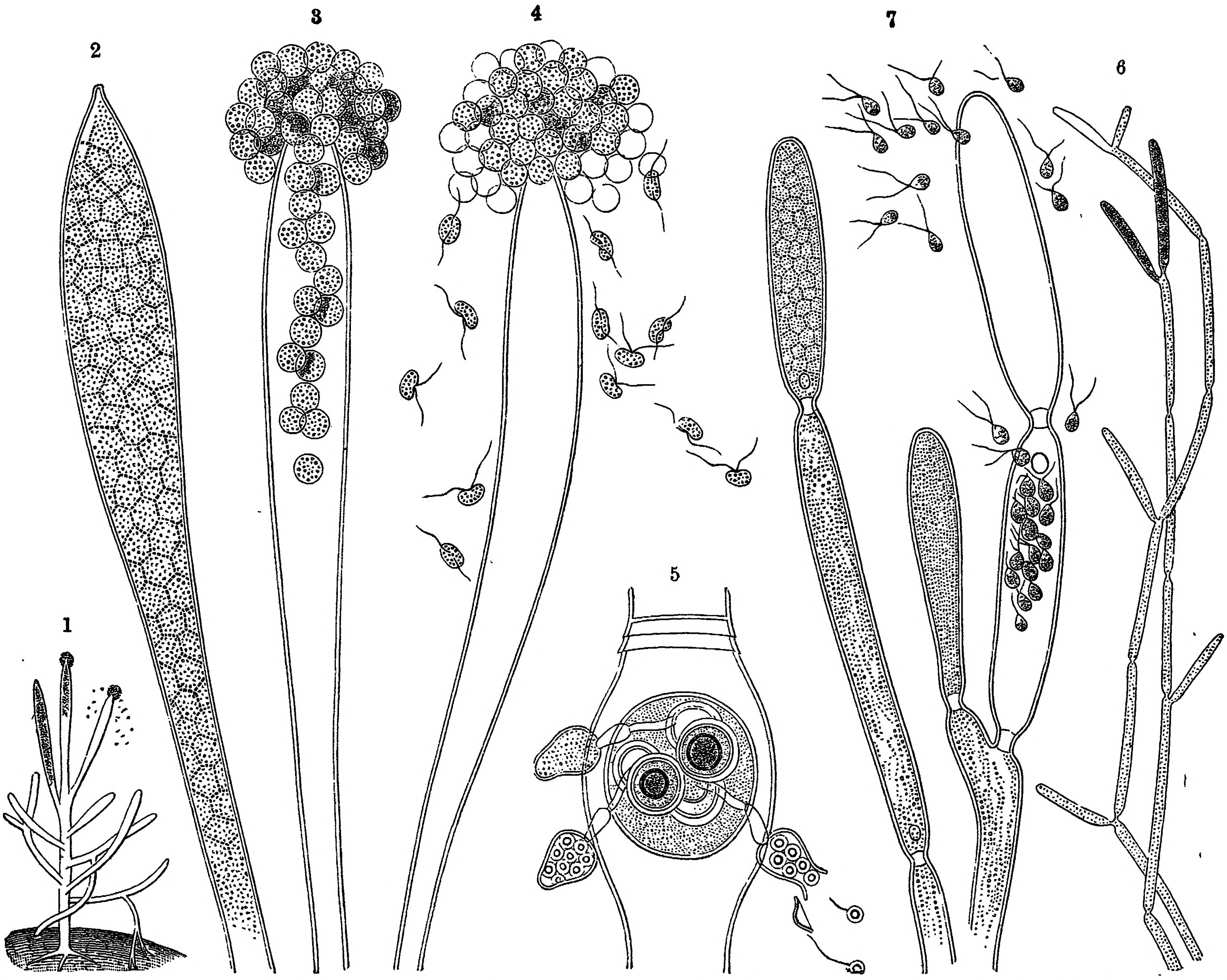
Плауны (Lycopodiaceae) тоже по образованію споръ живо напоминаютъ папоротники, особенно виды уже упомянутыхъ родовъ Lygodium и Lygodictyon. Въ видѣ перваго зачатка спорангіевъ у основанія чешуевидныхъ листочковъ или сейчасъ-же надъ нимъ на стеблѣ подымается бугорокъ. Внутренняя ткань этого бугорка обособлена въ видѣ округлаго комка. Послѣ того какъ клѣтки этого комка изолировались, онѣ перегораживаются, изъ каждой образуются четыре камеры, стѣнки которыхъ впослѣдствіи растворяются. Протопласты въ этихъ камерахъ, послѣ того какъ они окружились оболочкою, превращаются въ отдѣльныя споры. Кожица, находившаяся первоначально поверхъ приподымающагося бугорка, сохраняется и составляетъ теперь стѣнку наполненной отдѣльными спорами полости бобовиднаго спорангія, открывающагося впослѣдствіи, подобно коробочкѣ, крышечкою.

Совсѣмъ своеобразно спорообразованіе у хвощей, два вида которыхъ, именно Equisetum arvense и Equisetum silvaticum, изображены на стр. 12, фиг. 1, 2 и 7. На верхушкѣ полаго стебля находится колосъ изъ мутовчато расположенныхъ, поддерживаемыхъ короткими ножками щитковъ, изъ которыхъ каждый надо признать метаморфизованнымъ листочкомъ (см. рисунокъ, на стр. 12, фиг. 3). На обращенной къ стержню колоса сторонѣ щитковъ возвышаются маленькіе бугорки, превращающіеся въ споровмѣстилища и, достигнувъ окончательной величины, напоминающіе лепестки (см. тамъ же, фиг. 4). Наружные слои клѣтокъ этихъ многоклѣтныхъ бугорковъ становятся стѣнкою спорангія, между тѣмъ какъ внутренняя ткань распадается на клѣтки, изъ которыхъ каждая дѣлится на четыре гнѣзда, дающія опять начало спорамъ (см. рисунокъ, фиг. 5 и 6).

Послѣдній отдѣлъ растеній, споры которыхъ образуются въ клѣткахъ ткани, составляютъ мхи. У этихъ растеній спорообразующее поколѣніе является въ видѣ снабженнаго, большею частью, ножкою цилиндрическаго, грушевиднаго или округлаго клѣточнаго тѣла, развившагося изъ плода (см. рисунокъ на стр. 13, фиг. 3, 4, 7, 8 и 15). Замѣтимъ въ скобкахъ, что это спорообразующее поколѣніе мховъ въ прежнее время принималось ботаниками за самый плодъ, что, однако, не вѣрно. Плодомъ мха можно считать только то образованіе, въ которомъ вслѣдствіе оплодотворенія образовался зародышъ. Если затѣмъ изъ зародыша, развившагося внутри плода, вырастаетъ новое поколѣніе, то послѣднее не можетъ считаться плодомъ даже въ томъ случаѣ, если оно постоянно остается въ соединеніи съ материнскимъ растеніемъ, какъ это бываетъ у мховъ.

Клѣтки упомянутаго цилиндрическаго, грушевиднаго или округлаго клѣточнаго тѣла развиваются различнымъ образомъ. Клѣтки по окружности образуютъ стѣнку вмѣстилища, а внутреннія клѣтки, заполняющія полость вмѣстилища, образуютъ споры. Спорообразованіе весьма похоже на таковое у папоротниковъ. Будучи первоначально соединены въ ткань, клѣтки заполняющей ткани впослѣдствіи изолируются, каждая изъ нихъ перегораживается на четыре камеры, и изъ протопластовъ въ этихъ камерахъ получаются, наконецъ, споры. Споры тогда лежатъ свободно въ видѣ пылеобразнаго порошка въ вмѣстилищѣ, называемомъ такъ-же, какъ споровмѣстилище папортниковъ, спорангіемъ. У большинства печеночныхъ мховъ изъ заполняющей ткани возникаютъ, кромѣ споръ, еще другія клѣтки страннаго вида, такъ-называемыя пружинки, играющія роль при вскрытіи споровмѣстилищъ и при распространеніи освобожденныхъ споръ, а у нѣкоторыхъ лиственныхъ мховъ въ серединѣ вмѣстилищъ, кромѣ споръ, остается стоять средняя колонка. По наружнему очертанію, спорангіи мховъ мало отличаются отъ клѣточныхъ тѣлъ, изъ которыхъ они произошли; подобно имъ, они цилиндричной, грушевидной или шаровидной формы; относительно-же болѣе тонкаго строенія, та часть, которая впослѣдствіи открывается, чтобы выпустить въ подходящее время споры, имѣетъ весьма разнообразное устройство. Объ этихъ различіяхъ и о вышеупомянутыхъ клѣткахъ будетъ еще рѣчь въ отдѣлѣ, посвященномъ распостраненію споръ.

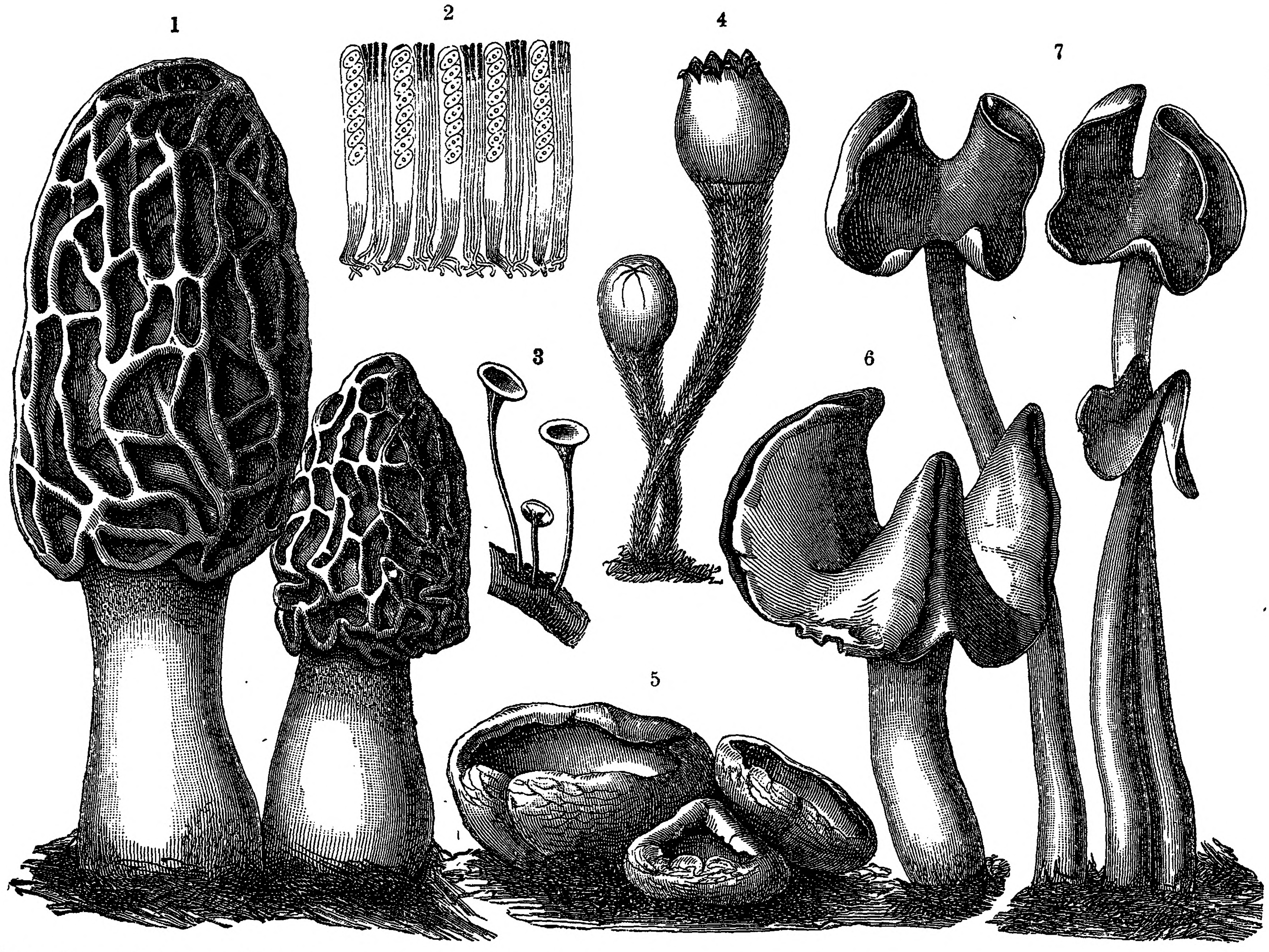
Споровмѣстилища у мховъ, подобно тому какъ и у папоротниковъ, защищены въ теченіе ихъ развитія противъ вредныхъ внѣшнихъ условій, особенно противъ высыханія, и окружены покровами, которые могутъ быть различнаго происхожденія. У лиственныхъ мховъ на молодой, требующей защиты спорангій, обыкновенно, бываетъ насажено образованіе въ видѣ колпачка (см. рисунокъ, стр. 13, фиг. 1), происходящее отъ плода, изъ котораго развилось спорообразующее поколѣніе. Покровъ плода разрывается, именно, вырастающимъ изъ зародыша поколѣніемъ, и верхняя часть его поднимается вверхъ въ видѣ колпачка. Позже, когда спорангіи не нуждаются больше въ защитѣ и покровъ былъ-бы вреденъ, такъ какъ онъ могъ-бы мѣшать разсѣиванію споръ, колпачекъ сбрасывается.



Бродяжки сапролегніевыхъ и хитридіевыхъ грибовъ: 1) Achlya prolifera, 2, 3, 4) развитіе и выходъ бродяжекъ у Achlya prolifera; 5) Chytridium Olla, паразитирующій въ оогоніи эдогонія, развитіе и выходъ бродяжекъ; 6) Saprolegnia lactea, 7) развитіе и выходъ бродяжекъ у Saprolegnia lactea (отчасти по Де-Бари и Прингсгейму). Фиг. 1: увел. 20 разъ, фиг. 2, 3, 4: 400 разъ; фиг. 5: 300 разъ, фиг. 6: 100 разъ, фиг. 7: 300 разъ. Ср. текстъ, стр. 16 и въ послѣдующихъ главахъ.

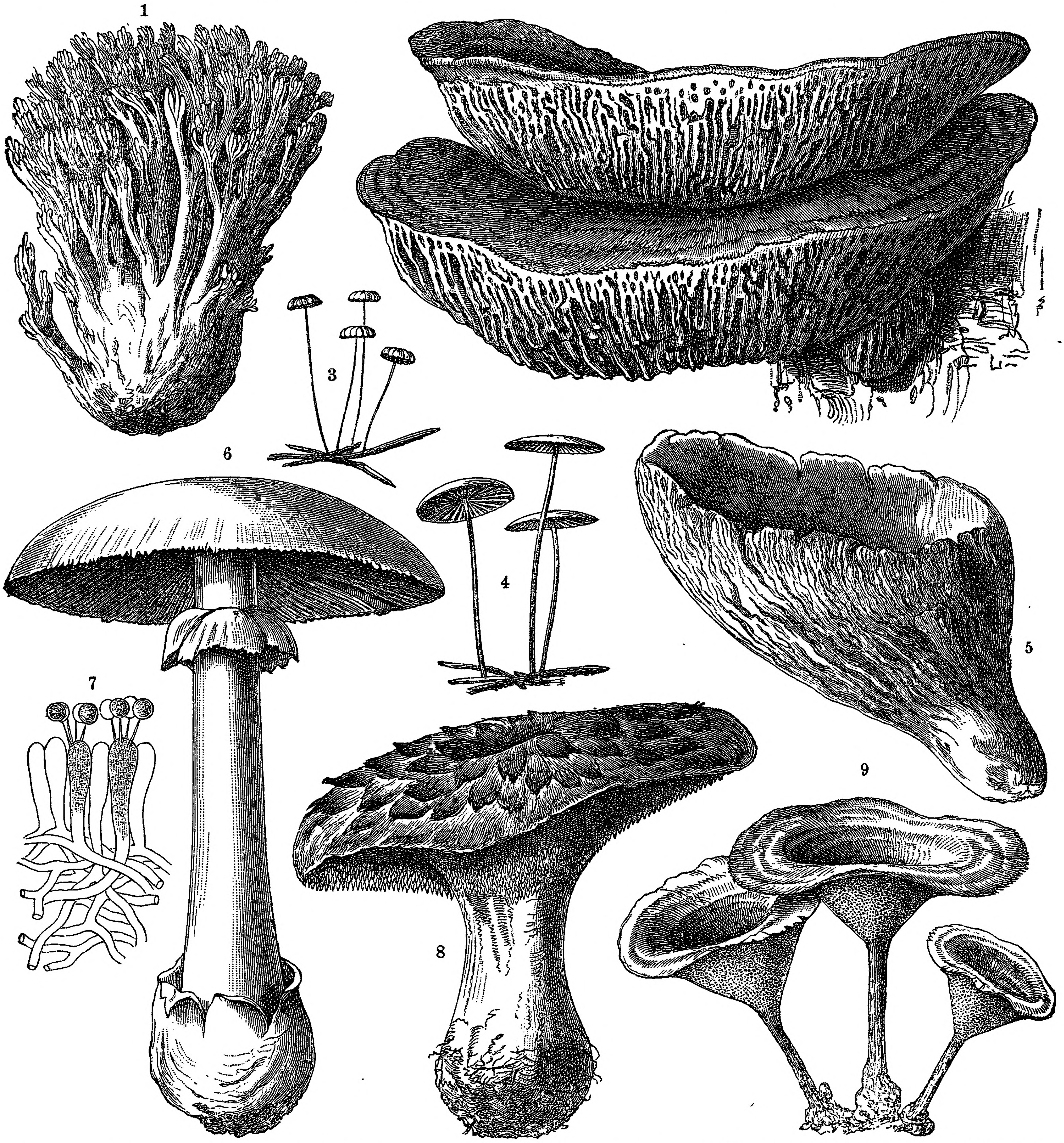
Разсмотрѣнныя до сихъ поръ споры образуются среди ткани, причемъ протоплазменное содержимое въ каждомъ гнѣздѣ данной части ткани превращается въ одну спору. Ко второй группѣ принадлежатъ споры, образующіяся черезъ дробленіе протоплазмы въ трубчатыхъ, булавовидныхъ или шаровидныхъ, не соединенныхъ въ ткани клѣткахъ. Клѣтки, дающія здѣсь начало спорамъ, можно, по аналогіи, съ полнымъ правомъ назвать также спорангіями. Способъ формованія въ нихъ споръ, повидимому, гораздо проще, чѣмъ у папоротниковъ, плауновъ, хвощей и мховъ. Значительное различіе замѣчается лишь по отношенію къ числу и формѣ освобождающихся изъ спорангія споръ.

У разсмотрѣнныхъ въ I томѣ „Жизни растеній“ на стр. 23 и изображенныхъ на приложенной къ стр. 23 таблицѣ вошерій въ каждомъ булавовидномъ вздутіи трубчатыхъ клѣтокъ образуется только по одной, сравнительно крупной, зеленой спорѣ, способной плавать при помощи многочисленныхъ рѣсницъ. Живущія на разлагающихся животныхъ въ водѣ, плѣсневидныя Saprolegniaceae развиваютъ, наоборотъ, въ своихъ булавовидныхъ мѣшкахъ большое количество безцвѣтныхъ споръ, которыя послѣ выхода изъ мѣшковъ двигаются въ водѣ посредствомъ двухъ длинныхъ, кружащихся, рѣсницевидныхъ нитей (см. рисунокъ, стр. 15). Въ обоихъ случаяхъ споры обладаютъ способностью передвигаться собственными силами въ водѣ, почему ихъ и назвали подвижными спорами или бродяжками. Имъ также дали названіе зооспоръ, такъ какъ онѣ, по видуи поступкамъ, живо напоминаютъ нѣкоторыхъ инфузорій.



Блюдцевые грибы (Discomycetes): 1 Съѣдобный сморчокъ (Morchella esculenta); 2) пять сумокъ. съ восемью сумчатыми спорами каждая, между ними нитевидныя парафизы, продольный разрѣзъ изъ гименія съѣдобнаго сморчка; 3) Helotium Tuba; 4) Anthopeziza Winteri; 5) Peziza vesiculosa; 6) митровидный строчокъ (Hellvella Infula); 7) трубчатый строчокъ (Helvella fistulosa). Фиг. 1, 4, 5, 6, 7 въ естеств. велич., фиг. 3: увел. 4 раза, фиг. 2: 120 разъ. Ср. текстъ, стр. 17 и въ послѣдующихъ главахъ.

Изъ необычайно нѣжнаго, многократно развѣтвленнаго мицелія плѣсней, соединяемыхъ подъ именемъ Mucoraceae, подымаются отдѣльныя нити и растутъ отвѣсно прямо вверхъ. Онѣ дѣлятся на двѣ клѣтки, изъ которыхъ верхняя превращается въ шаровидный пузырь, а нижняя—въ длинную, тонкую ножку, верхній



Губки (гименіальные грибы): 1) Clavaria aurea; 2) Daedalea quercina; 3) Marasmius tenerrimus; 4) Marasmius perforans; 5) Craterellus clavatus; 6) Amanita phalloides; 7) булавовидныя базидіи съ шиловидными стеригмами, отъ концовъ которыхъ отчленяются шаровидныя споры: изъ гименія Amanita phalloides; 8) Hydnum imbricatum; 9) Polyporus perennis. Фиг. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 въ естеств. величину, фиг. 7: увелич. 250 разъ. Ср. текстъ, стр. 20 и въ послѣдующихъ главахъ.

конецъ которой впячивается въ видѣ полаго отростка въ поддерживаемый ею пузырь (см. рисунокъ, стр. 512 перваго тома, фиг. 2). Протоплазма въ верхней пузыревидной клѣткѣ дробится на большое числое споръ, и клѣтка теперь стала спорангіемъ. Вслѣдствіе увеличенія вѣса спорангія, нитевидная ножка подгибается, спорангіи лопаются, и споры вмѣстѣ со свѣтлою жидкостью, въ которую онѣ погружены, набухая, вытискиваются черезъ разрывъ спорангія (см. тотъ-же рисунокъ въ первомъ томѣ, фиг. 1).

Споровмѣстилища относимыхъ къ Mucoraceae плѣсней хотя и расположены, большею частью, сближенными группами, но никогда не бываютъ ограничены валообразною тканью или окружены особымъ покровомъ; къ тому-же они всегда раздѣлены промежутками и производятъ впечатлѣніе маленькихъ насажденій. Иначе обстоитъ дѣло у споровыхъ растеній, называемыхъ аскомицетами, къ которымъ изъ знакомыхъ растеній принадлежатъ сморчки и строчки (см. рисунокъ, стр. 16), лишаи и нѣсколько другихъ плѣсеней, какъ, напр., образующія мучнистую росу Erysipheaceae и причиняющія медвяную росу на хлѣбахъ виды рода Claviceps. У этихъ растеній на ограниченныхъ мѣстахъ съ грибницы подымаются концы гифенныхъ нитей, частью въ видѣ булавовидныхъ, обыкновенно сильно удлиненныхъ сумокъ, отчасти въ видѣ нѣжныхъ нитевидныхъ парафизъ; эти группы сумокъ и парафизъ окружаются и облекаются другими клѣтками, такъ что все образованіе походитъ на блюдце, чашу или коробочку. Протоплазма въ сумкахъ дробится и образуетъ эллипсоидальные, обыкновенно расположенные продольными рядами комки (см. рисунокъ, стр. 16, фиг. 2) или удлиненныя, собранныя пучками нити, которые, еще во время нахожденія въ сумкахъ, снабжаются плотною клѣточною оболочкою. Эти споры назвали сумчатыми спорами или аскоспорами (аскъ = сумка). Онѣ лишены рѣсницъ, характерныхъ для зооспоръ, и не могутъ, послѣ того какъ онѣ вытолкнуты черезъ разрывающуюся вершину сумки, двигаться самостоятельно.

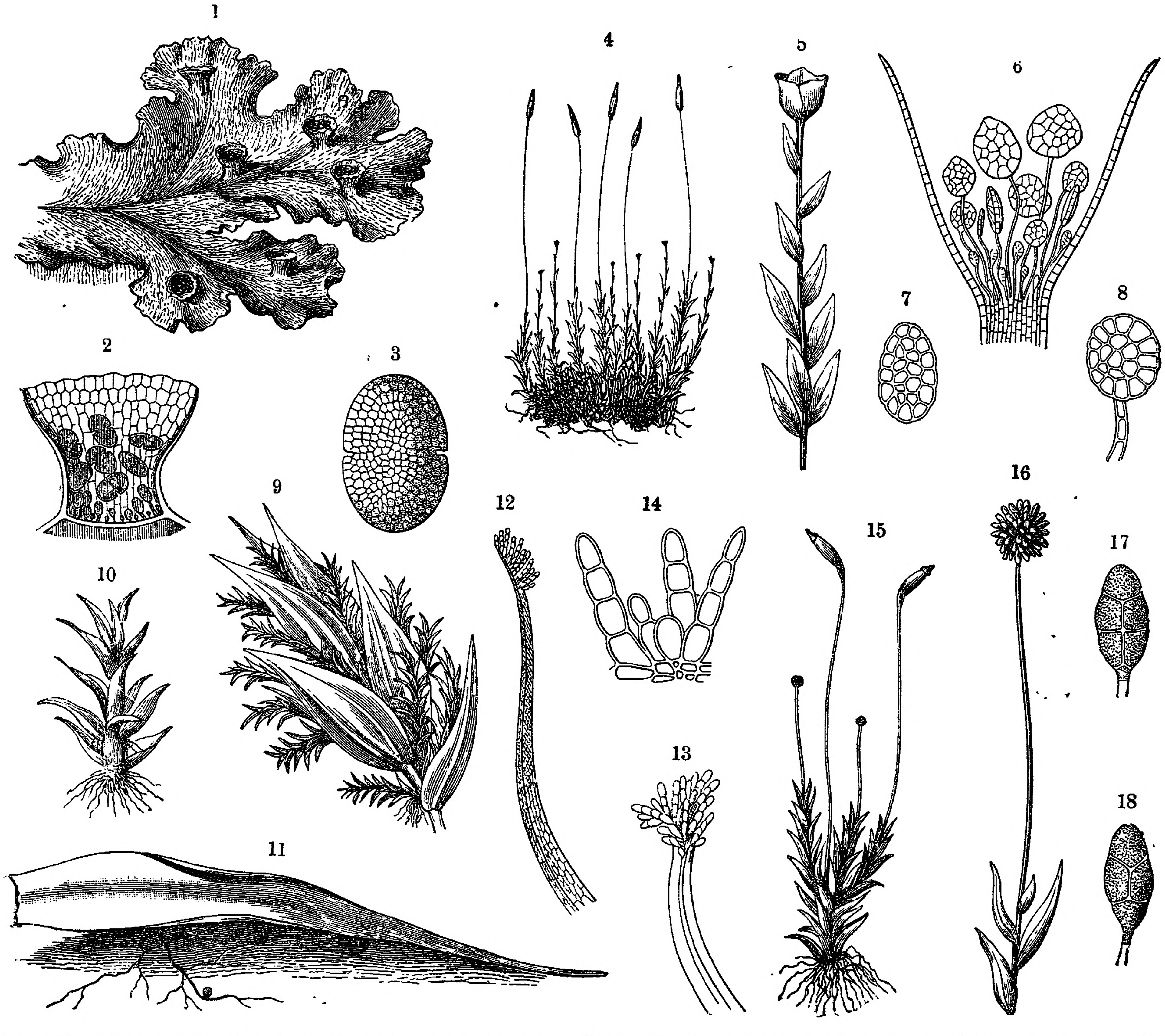
Въ распредѣленіи спорообразующихъ сумокъ, равно какъ и въ образованіи покрововъ, наблюдается у различныхъ родовъ и видовъ большое разнообразіе. Если сумки подымаютсн внутри бутыльчатыхъ или ямчатыхъ углубленій, то получаются перитеціи; если-же онѣ покоятся на плоскомъ или блюдцевидномъ основаніи, то получаются апотеціи. Эти перитеціи и апотеціи ошибочно также назывались плодами. Тутъ надо держаться тѣхъ-же принциповъ, которые были приведены уже раньше относительно папоротниковъ и мховъ. Если образованію перитеціевъ и апотеціевъ дѣйствительно и предшествовало-бы оплодотвореніе*), то все-же плодомъ можно признать только ткань, въ которой одинъ или нѣсколько протопластовъ вслѣдствіе оплодотворенія превратились въ зародыши. То, что выростаетъ изъ этого плода, есть только новое поколѣніе, и при этомъ не имѣетъ значенія, остается или нѣтъ новое спорообразующее поколѣніе въ соединеніи съ предыдущимъ плодущимъ поколѣніемъ. Перитеціи и апотеціи и вообще всѣ такъ-называемые плоды аскомицетовъ поэтому имѣютъ то-же значеніе, какъ и спорангіи мховъ и спорангіеносныя растенія у хвощей, плауновъ и папоротниковъ.

Въ третью группу соединяются всѣ тѣ споры, которыя образуются ни отдѣльно въ клѣточныхъ гнѣздахъ клѣточнаго тѣла, ни дробленіемъ протоплазмы внутри сумокъ, а при помощи отшнуровыванія и отчлененія. При такомъ спорообразованіи происходитъ слѣдующее. Замкнутая въ клѣточной оболочкѣ протоплазма образуетъ внутри себя перегородку, посредствомъ которой она дѣлится на двѣ половины, а полость клѣтки на двѣ камеры. Послѣ этого перегородка расщепляется и обѣ клѣтки распадаются. Если клѣтка, раздѣлившаяся надвое, имѣла форму слѣпо заканчивающагося мѣшка и перегородка была включена близь конца

---

*) Существованіе полового процесса у разсматриваемыхъ грибовъ, долгое время оспариваемое, теперь можетъ считаться доказаннымъ. *Прим. перев. Т.*

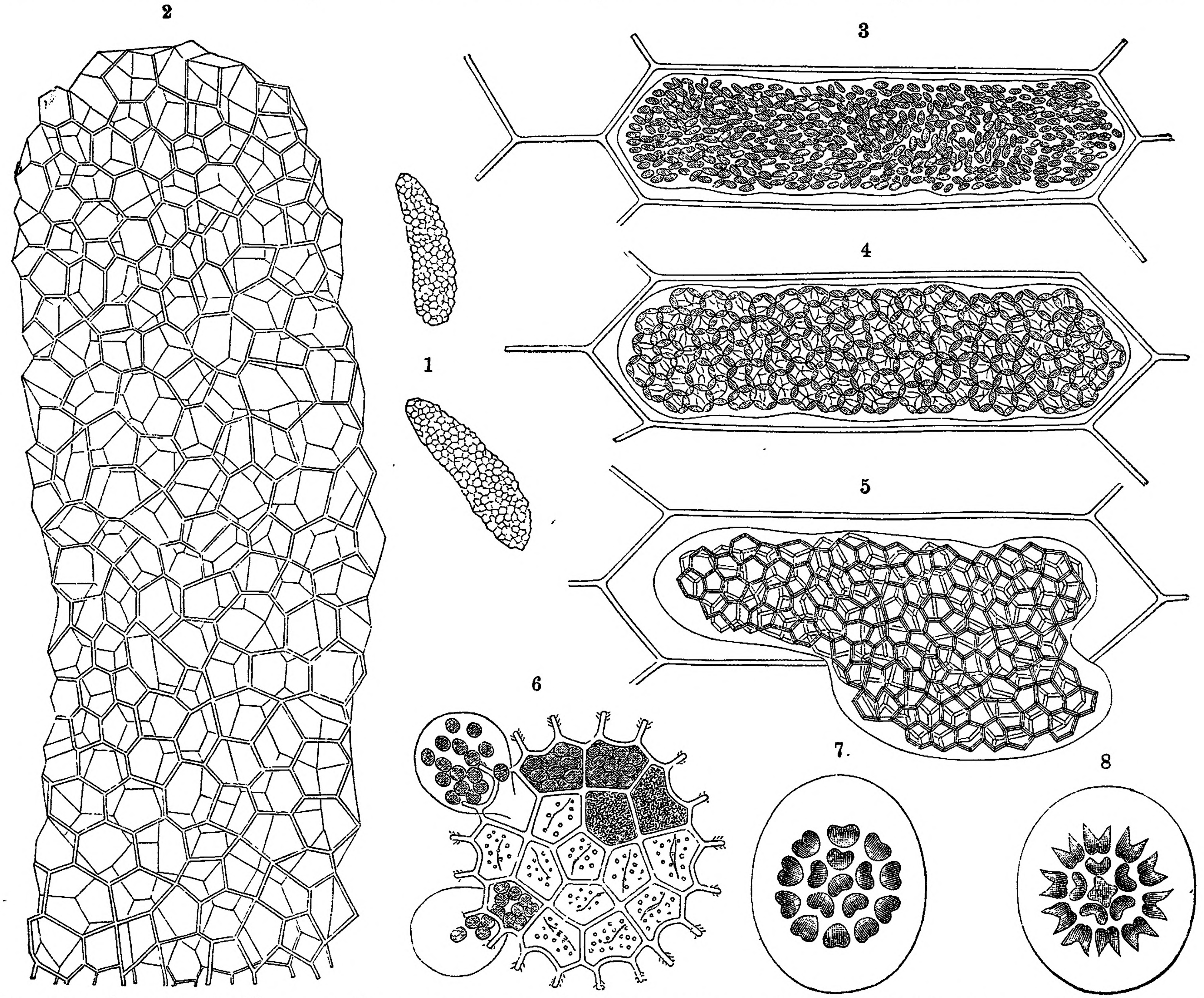
слѣпого мѣшка, то получается впечатлѣніе, какъ будто конецъ этого слѣпого мѣшка отшнуровался и затѣмъ отвалился. Остающійся участокъ снова имѣетъ видъ слѣпого мѣшка, и у нѣкоторыхъ родовъ отчлененіе на его вершинѣ можетъ повторяться еще нѣсколько разъ. Этому слѣпому мѣшку, составляющему исходную точку или какъ-бы основаніе для отшнурованныхъ споръ, дали названіе **базидіи**. Правда, это обозначеніе ботаниками до сихъ поръ примѣнялось только для такъ-называемыхъ базидіальныхъ грибовъ, но имѣется полное основаніе перенести это выраженіе также и на всѣ другія образованія, играющія ту-же роль.



Таллидии печеночныхъ и лиственныхъ мховъ: 1) Marchantia polymorpha съ таллидіевыми чашами, 2) одна таллидіевая чаша на продольномъ разрѣзѣ, 3) отдѣльная таллидія; 4) Tetraphis pellucida, 5) стволикъ Tetraphis съ таллидіевою чашею, 6) таллидіевая чаша на продольномъ разрѣзѣ, 7, 8) отдѣленныя таллидии Tetraphis; 9) стволикъ Leucodon sciuroides съ отводками, 10) отдѣленный отъ стволика отводокъ; 11) развитіе отводка изъ ризоидовъ отломившагося листочка Campylopus fragilis; 12 — 14) развитіе таллидій на вершинѣ листа у Syrrhopodon scaber; 15) Aulacomnion androgynum, 16) стволикъ его-же, несущій таллидии, 17, 18) отдѣльныя таллидіи. Фиг. 1 въ естеств. величину, фиг. 4 и 15 увелич. 2 раза, фиг. 2, 12, 13:8—15 разъ, фиг. 5, 6, 9, 10, 14:20—40разъ, фиг. 3, 7, 8, 17, 18:120 разъ. Ср. текстъ, стр. 21 и 22 и въ послѣдующихъ главахъ.

Всего проще происходитъ отшнуровываніе споръ у извѣстнаго подъ именемъ „хлѣбной ржавчины“ растенія, пронизывающаго на извѣстной стадіи развитія въ видѣ паразита зеленую ткань листьевъ нашихъ хлѣбныхъ злаковъ. Его гифенныя нити выступаютъ для спорообразованія пучками надъ поверхностью пораженной листвы. Здѣсь на слѣпомъ концѣ каждой гифы развивается лишь одна, сравнительно крупная спора, и послѣ ея отпаденія гифа или базидія*) теряетъ способность отшнуровывать дальнѣйшія споры.

Сходное явленіе наблюдается также у трубчатыхъ, игольчатыхъ, пластинчатыхъ и булавовидныхъ губокъ или грибовъ, изъ которыхъ нѣсколько главнѣйшихъ представителей изображены на рисункѣ на стр. 17. Базидіи у нихъ имѣютъ видъ булавы, заканчиваются, большею частью, четырьмя тонкими, шиловидными остріями, такъ-называемыми стеригмами, и съ вершины каждой стеригмы отчленяется по одной спорѣ (фиг. 7). Эти (типичныя) базидіи вмѣстѣ съ тонкими, слѣпозаканчивающимися трубочками выстилаютъ пластинки и шипы, равно какъ и устья трубочекъ, развивающихся на нижней сторонѣ шляповидныхъ спороносцевъ.



Образованіе таллидій въ клѣткахъ водяной сѣтки и въ клѣткахъ Pediastrum: 1) Водяная сѣтка (Hydrodictyon), въ естеств. величину, 2) часть водяной сѣтки, увелич. 50 разъ, 3—5) развитіе и выходъ сѣтеобразной таллидіи, увелич. 300 разъ; 6) Pediastrum granulatum, развитіе и выходъ таллидій, пунктированныя клѣточныя камеры уже опустѣли, 7, 8) освободившіяся таллидіи Pediastrum, увелич. 240 разъ. Ср. текстъ, стр. 21 и 22.

Изображенный въ I томѣ на стр. 512, фиг. 4 и 5, Aspergillus niger, плѣсень, покрывающая, особенно, варенье, развиваетъ стройныя, вверхъ стоящія гифенныя нити, изъ раздутой вершины которыхъ выпячивается много короткихъ, сосочковидныхъ отроговъ или стеригмъ, отъ которыхъ быстро одна за другой отчленяются ряды изъ 5—15 споръ. Споры эти сначала находятся въ слабомъ соединеніи и расположены такимъ образомъ, что производятъ впечатлѣніе четокъ; четки-же распредѣлены такъ, что образуютъ сообща шаровидную головку. Всякаго рода потря-

---

*) По современнымъ воззрѣніямъ эта спорообразующая часть не есть базидія. Базидіи развиваются лишь при прорастаніи зимнихъ споръ этого гриба. *Прим. перев. Т.*

сенія, особенно воздушными теченіями, вызываютъ разъединеніе рядовъ и распаденіе всей шаровидной кучки споръ. Остается лишь вздутая у вершины гифенная нить съ своими отростками, имѣющая теперь видъ боевой булавы (см. тотъ-же рисунокъ I тома, фиг. 4).

У самой обыкновенной изъ всѣхъ плѣсеней, у кистевика (Penicillium), одинъ видъ котораго, именно Penicillium crustaceum, изображенъ на рисункѣ, томъ I, стр. 512, на фигурахъ 8 и 9, споры также отчленяются четковидными рядами отъ стеригмъ. Но здѣсь вверхстоящая гифенная нить, изъ которой возникаютъ споры, расчленена и у вершины не раздута булавовидно, а вилообразно развѣтвлена. У Peronosporaceae, куда принадлежитъ столь вредный для стручковыхъ растеній паразитъ Cystopus candidus, четковидные ряды споръ отчленяются безъ посредства базидій.

Разнообразіе въ такомъ спорообразованіи посредствомъ отчлененія, впрочемъ, еще усугубляется тѣмъ, что у нѣкоторыхъ растительныхъ семействъ отчленяемыя споры окружены еще особыми покровами. Это наблюдается особенно у извѣстной подъ именемъ Aecidium стадіи развитія ржавчинныхъ грибовъ и у дождевиковъ. Эцидіи представляютъ изъ себя образованія, возникающія изъ пронизывающей зеленую ткань листьевъ грибницы. Густо скученные концы мицеліальныхъ нитей образуютъ базидіи, отъ которыхъ отчленяются четковидныя цѣпочки споръ, а эти облечены спорангіемъ, развившимся изъ окружающихъ базидіи клѣтокъ. Лишь послѣ того, какъ разорвался коробочкообразный покровъ, споры, разсыпающіяся теперь, могутъ разсѣиваться. У многочисленныхъ дождевиковъ или нутревиковъ наблюдается подобное-же устройство, только базидіи и споры расположены въ нихъ не столь правильно. Кромѣ того, между спорами развиты еще другія клѣточныя, волосковидныя образованія, имѣющія особое значеніе при разсѣиваніи споръ и называемыя капиллитіемъ.

Слоевцовыя растенія или таллофиты, подъ каковымъ именемъ понимаются тѣ растенія, которыя лишены сосудистыхъ пучковъ, и потому никогда не вырастающія въ настоящіе растительные кусты (ср. томъ I, стр. 590), на ряду съ одноклѣтными отводками, для которыхъ должно быть сохранено названіе споръ, развиваютъ часто еще соединенія клѣтокъ, которыя, отдѣлившись отъ слоевища, становятся самостоятельны, и возникновеніе которыхъ не находится въ причинной связи съ оплодотвореніемъ. Эти клѣточныя группы до нѣкоторой степени суть нѣчто среднее между одноклѣтными спорами и расчлененными на стволъ и листья почками сосудистыхъ растеній, онѣ суть части слоевища, изъ котораго онѣ образовались, весьма похожи также на это слоевище или таллусъ или все-же вскорѣ послѣ того, какъ онѣ развились дальше, пріобрѣтаютъ видъ этого таллуса и поэтому всего цѣлесообразнѣе могутъ быть названы таллидіями (θαλλός: маленькій пóбѣгъ, слоевище; εἶδος: изображеніе, видъ). Таллидіи то являются въ видѣ рядовъ клѣтокъ, какъ, напр., на изображенныхъ на фигурахъ 12, 13 и 14 рисунка на стр. 19 листочкахъ мха Syrrhopodon scaber, то въ видѣ сѣтки изъ клѣтокъ, какъ у водяной сѣтки (Hydrodictyon; см. рисунокъ на стр. 20, фиг. 1, 4 и 5), то въ видѣ клѣточной пластинки, какъ у лиственнаго мха Tetraphis pellucida (см. рисунокъ, стр. 19, фиг. 4—8), или-же въ видѣ комкообразнаго, шаровиднаго или элипсоидальнаго клѣточнаго тѣла, какъ у лиственнаго мха Aulacomnion androgynum (см. рисунокъ, стр. 19, фиг. 15—18). Иногда число соединенныхъ въ одномъ такомъ отводкѣ клѣтокъ ограничивается весьма немногими, въ другихъ-же случаяхъ сотни клѣтокъ соединены вмѣстѣ въ одну таллидію, какъ въ названныхъ прежними ботаниками неподходящимъ именемъ зародышевыхъ почекъ отводкахъ маршанцій (см. рисунокъ, стр. 19, фиг. 1—3). Соредіи лишаевъ, подъ каковымъ именемъ понимаются одиночныя или соединенныя въ группы, опутанныя безцвѣтными гифенными нитями зеленыя клѣтки, отдѣляющіяся отъ слоевища лишаевъ, также принадлежатъ сюда.

Таллидіи развиваются или внутри клѣточной камеры производящаго растенія и выходятъ наружу въ видѣ готовыхъ, хотя еще и необычайно маленькихъ соединеній клѣтокъ, какъ это видно изъ вышепомѣщенныхъ изображеній водяной сѣтки (Hydrodictyon utriculatum), фиг. 5, и обыкновеннаго въ нашихъ лужицахъ Pediastrum granulatum, фиг. 6, или-же отдѣляются поверхностныя группы клѣтокъ, которыя послѣ болѣе или менѣе долгаго странствованія гдѣ-нибудь осѣдаютъ и основываютъ новое поселеніе. У нѣкоторыхъ печеночниковъ и лиственныхъ мховъ развиваются особыя сумочки или чаши, изъ глубины которыхъ вырастаютъ таллидіи, какъ это наглядно видно у Marchantia polymorpha на фиг. 1—3 изображенія на стр. 19.

Къ образованію этихъ отводковъ у лишаевъ и мховъ можно побудить растеніе посредствомъ поврежденія или пораненія. Но здѣсь побудительная причина не такъ ясно замѣтна въ своихъ слѣдствіяхъ, можетъ быть еще и не такъ тщательно изслѣдована, какъ у деревьевъ, кустарниковъ и многолѣтниковъ, по отношенію къ которымъ столѣтній опытъ привелъ къ использованію въ самыхъ широкихъ размѣрахъ вызываемаго поврежденіемъ образованія почекъ, при искусственномъ размноженіи полезныхъ растеній. Поразительное побужденіе къ образованію отводковъ испытываютъ чужеядныя слоевцовыя растенія вслѣдствіе отмиранія хозяина. Пока питающее растеніе здорово, свѣже и сильно, паразиты съ своими гифами и всасывательными клѣтками остаются скрытыми внутри ткани. Они поѣдаютъ тамъ все, что только возможно, увеличиваются, пронизываютъ древесину, зеленую ткань, укромы запасной пищи на все увеличивающемся протяженіи, не образуя, однако, тамъ отводковъ. Лишь когда хозяинъ вполнѣ обезсиленъ и чахнетъ, когда онъ борется со смертью и самому паразиту грозитъ опасность погибнуть одновременно со своимъ кормильцемъ, паразитъ приготовляется къ выступленію изъ развалинъ и торопится покинуть въ видѣ отводковъ разрушенную ткань. Нѣкоторыя изъ трубчатыхъ клѣтокъ быстро вырастаютъ изъ распадающейся ткани растенія-хозяина черезъ устьица или трухлявыя клѣточныя оболочки наружу, все содержимое паразита сбирается къ этимъ новымъ очагамъ развитія, и здѣсь въ мѣстахъ, гдѣ возможно широкое разсѣиваніе посредствомъ воздушныхъ или водныхъ теченій въ окружающей средѣ, развиваются и отчленяются массами споры и таллидіи. Паразитъ покидаетъ, распадаясь на многочисленные отводки, разрушенное имъ зданіе хозяина.

Корневыя почки.

Передъ самымъ домомъ, въ комнатахъ котораго я пишу эти строки, много лѣтъ тому назадъ стояла громадная осина. Она была срублена, и при этомъ топоръ задѣлъ ее настолько близко отъ почвы, что оставшійся отъ главнаго ствола пень возвышался лишь на вершокъ надъ землею. Слѣдующею весною изъ задернованной почвы на большомъ протяженіи вокругъ него показались стройные осиновые прутья, сначала одиночно, затѣмъ дюжинами, даже сотнями, такъ что казалось, какъ-будто-бы на этомъ мѣстѣ былъ насажденъ маленькій осиновый лѣсокъ. Изъ прутьевъ стали деревца и деревья, и теперь вмѣсто одной осины здѣсь находится цѣлый осиновый лѣсъ. Деревья этого лѣса выросли не изъ сѣмянъ, а произошли изъ подземныхъ корней срубленной осины. Пока старая осина не лишилась надземнаго ствола и облиственной кроны, изъ ея подземныхъ корней развивались только боковые корни, росшіе плоско подъ земною поверхностью и распространившіеся настолько широко, насколько они не встрѣчали непреодолимаго препятствія. Вдругъ происходящія въ этихъ корняхъ явленія стали иными; созидающая дѣятельность въ нихъ не концентрировалась больше на приготовленіе боковыхъ корней, а на построеніе почекъ, изъ которыхъ выросли надъ землею облиственные прутья.

Лѣсничій старой школы, которому указали на выше описанное явленіе и котораго спросили, какъ онъ его себѣ объясняетъ, выразилъ мнѣніе, что назначенные для надземнаго стараго древеснаго ствола и его кроны соки послѣ срубки дерева скопились въ подземныхъ корняхъ и пытаются пробиться наружу въ различныхъ мѣстахъ; они не формируются, однако, въ боковые корни, которые были-бы, вѣдь, безполезны, а въ стройные побѣги, выросшіе въ большомъ числѣ надъ землею, потому что только такимъ способомъ осина могла сохранить свою жизнь. На первый взглядъ такой отвѣтъ можетъ показаться наивнымъ; но, подумавъ безпристрастно, мы должны признаться, что мы не въ состояніи дать существенно иного объясненія. Если назвать живые протопласты въ образовательной ткани корней „соками“, то научное объясненіе, собственно, не отличается больше отъ объясненія, даннаго лѣсничимъ. Тамъ, гдѣ прежде были очаги развитія боковыхъ корней, послѣ срубки дерева образовались очаги для развитія облиственныхъ побѣговъ; тѣ-же самые протопласты, которые теперь трудятся надъ построеніемъ почки, въ случаѣ, если осина не была-бы срублена, построили-бы боковые корни. Что къ такой перемѣнѣ въ созидательной дѣятельности побудила срубка дерева, очевидно, хотя механическое объясненіе этого побужденія и не можетъ быть дано. Единственно, что можно было-бы себѣ представить въ такомъ случаѣ въ видѣ побудителя, есть невозможность оттока скопленныхъ въ корняхъ строительныхъ матеріаловъ по тому направленію, по которому прежде направлялся токъ веществъ.

Въ этой исторіи осины особенно интересно еще то обстоятельство, что корни, изъ которыхъ выросли побѣги, впослѣдствіи по большей части отмерли и перегнили, и что отходящіе изъ тѣхъ-же корней расположенные рядами прутья затѣмъ превратились въ самостоятельныя, снабженныя собственными корнями деревца, о которыхъ можно-бы подумать, что они посажены рядами въ землю рукою человѣка. Въ дѣйствительности-же осина сама насадила изъ своихъ подземныхъ частей эти деревца и этимъ не только обновилась, но и размножилась. Само собою понятно, при этомъ размноженіи одна клѣтка въ способной къ росту части корня должна была образовать исходную точку для новаго побѣга, начало побѣга. Клѣтка, на которую выпалъ этотъ жребій, дѣлится, дочернія клѣтки снова дѣлятся, но и нѣсколько сосѣднихъ клѣтокъ причастны къ новой постройкѣ, и мы можемъ себѣ представить процессъ только такимъ образомъ, что въ предѣлахъ живой, способной къ развитію ткани корня группа протопластовъ выдѣляется среди другихъ и образуетъ союзъ, члены котораго, помогая другъ другу, работаютъ надъ построеніемъ новаго побѣга. Протопластъ въ образующей исходную точку для новаго побѣга клѣткѣ, равно какъ и сосѣдніе протопласты, не испытываютъ, однако, передъ началомъ работы никакого побужденія со стороны сосѣднихъ клѣтокъ, совокупленія не происходитъ, и обновленіе и размноженіе осины, разыгрывающіяся на нашихъ глазахъ, поэтому надо признать безполыми. Соображеніе, что изъ одного осиноваго корня произошли не одинъ побѣгъ, а десять побѣговъ, приводитъ, однако, къ признанію, что протопласты способной къ росту корневой ткани при новыхъ, созданныхъ срубкою дерева условіяхъ обособились, сгруппировались въ десять союзовъ, изъ которыхъ каждый съ этого времени исключительно предался новой задачѣ, способствовать росту созидаемаго побѣга. Если изслѣдовать положеніе этихъ клѣточныхъ группъ, то оказывается, что новые образовательные очаги всегда развиваются въ болѣе глубокихъ слояхъ коры. Изъ одной клѣтки, протопластъ которой управляетъ всѣмъ союзомъ и который беретъ на себя руководство всею постройкою, возникаетъ сперва тѣло изъ нѣжной ткани, съ одной стороны пробивающееся кнаружи къ поверхностнымъ слоямъ коры, а съ другой стороны—ковнутри соединяющееся отрогомъ съ камбіальнымъ слоемъ корня. Вскорѣ развиваются и сосудистые пучки, посредствомъ которыхъ отрогообразный зачатокъ новой почки вступаетъ въ соединеніе съ древесиною корня. Послѣ того какъ это все совершилось, кора, наконецъ, прорывается, и почка, залагающая подъ растущею вершиною листья, выступаетъ изъ мѣста прорыва.

Такія почки, равно какъ и происходящіе изъ нихъ побѣги, называются прикорневыми. Онѣ далеко не рѣдки, и было-бы ошибочно думать, что онѣ встрѣчаются только у избранной для примѣра осины. Не только большое число деревьевъ, но и многіе кустарники и много высокихъ и низкихъ многолѣтнихъ травъ обладаютъ такимъ способомъ обновленія и размноженія, и для многихъ онъ является самымъ вѣрнымъ и самымъ производительнымъ способомъ размноженія. Не надо также думать, что прикорневыя почки возникаютъ только тогда, если надземныя части даннаго растенія вслѣдствіе необычнаго случая были повреждены или уничтожены. Вѣрно, что это самая частая причина, но столь-же достовѣрно, что не малое число деревьевъ и кустарниковъ, не пострадавъ отъ нападенія гусеницъ или полома вѣтромъ или отъ топора дровосѣка, сами отъ себя залагаютъ на своихъ корняхъ почки, когда къ тому пришло время, именно, когда они стали слабы отъ старости и въ кронѣ отмираетъ сукъ за сукомъ. Старыя, суховершинныя деревья осины, айланта, тюльпаннаго дерева, красильнаго тута (Populus tremula, Ailanthus glandulosa, Liriodendron tulipifera, Maclura aurantiaca), а также отсыхающіе кустарники малины, облѣпихи, лазуна, боярышника, барбариса, сирени и розъ (Rubus Idaeus, Hippophaë, Lycium, Crataegus, Berberis, Syringa, Rosa) и многочисленныя другія древесныя растенія всегда бываютъ окружены происшедшею изъ ихъ корней обильною, молодою порослью, между тѣмъ какъ у молодыхъ экземпляровъ ихъ безъ предшествовавшаго поврежденія надземныхъ частей никогда не замѣчаются такіе корневые отпрыски.

Способностью корней залагать почки пользуются также садовники для размноженія, втыкая вырѣзанные куски корней растенія во влажную почву, послѣ чего съ увѣренностью могутъ расчитывать на нѣсколько почекъ на каждомъ кускѣ корня. Съ особенно благопріятнымъ результатомъ примѣняется размноженіе такъназываемыми корневыми черенками для красивоцвѣтущихъ деревьевъ и кустарниковъ Cydonia Japonica, Paulownia imperialis, Tecoma radicans, Dais cotinifolia и для разныхъ видовъ родовъ Acacia, Halesia, Hermannia и Plumbago. Впрочемъ, образованіе почекъ наблюдается на корняхъ не только деревьевъ и кустарниковъ, но и травянистыхъ растеній, притомъ у нѣкоторыхъ какъ обыкновенное, ежегодно повторяющееся явленіе, напримѣръ у вонючей бузины (Sambucus Ebulus), ваточника (Asclepias Cornuti), софоры (Sophora alopecuroides), широколиственнаго кресса (Lepidium latifolium), малаго щавеля (Rumex Acetosella), различныхъ видовъ льнянки и молочая, нѣсколькихъ сложноцвѣтныхъ и пеларгоній; у другихъ какъ рѣдкое, вызванное особыми внѣшними условіями, особенно поврежденіями, явленіе, напримѣръ, на пораненныхъ корняхъ нѣкоторыхъ орхидей (Epipactis microphylla, Neottia Nidus avis) и принадлежащаго къ папоротникамъ ужовника (Ophioglossum vulgare). Нельзя обойти молчаніемъ и почки, возникающія на воздушныхъ корняхъ. Изъ столбовыхъ воздушныхъ корней тропическихъ фиговыхъ деревъ выступаютъ почки и изъ нихъ облиственные побѣги съ такою правильностью, что легко можно счесть эти колонны на первый взглядъ также за стволы.

Стеблевыя почки.

Почки и побѣги, вырастающіе непосредственно изъ какой-либо части стебля, называются стеблевыми. Каждое междоузліе стебля можетъ дать начало почкамъ. Всего чаще, правда, почки, особенно превращающіяся позже въ отводки, развиваются на междоузліяхъ, несущихъ низовые и срединные листья, но и ниже, и выше наблюдается возникновеніе почекъ, притомъ безъ замѣтнаго поврежденія или вообще какой-либо иной внѣшней причины. Такъ, напримѣръ, весьма часто случается, что на подсѣмядольномъ колѣнѣ обыкновенныхъ въ огородахъ и на поляхъ сорныхъ растеній Anagallis phoenicea, Euphorbia Peplus и helioscopia, а также на подсѣмядольномъ колѣнѣ молодыхъ растеньицъ льнянки (Linaria vulgaris) и нѣкоторыхъ зонтичныхъ залагаются почки, вырастающія тотчасъ-же въ облиственные побѣги. Эти почки на подсѣмядольномъ колѣнѣ заслуживаютъ тѣмъ бо́льшаго вниманія, что онѣ возникаютъ подъ сѣмядолями и вовсе не изъ листовой пазухи, т. е. не изъ угла, образованнаго листомъ и стеблемъ.

Въ несущемъ срединные листья участкѣ возникновеніе внѣ листовой пазухи сравнительно рѣдко. Изъ относящихся сюда случаевъ укажемъ на приподнятыя надъ пазухою листа почки пасленовыхъ растеній (Solanaceae), на возникающія рядомъ съ листьями изъ стебля почки у Serjania, Medeola asparagoides и т. д. и на супротивныя листьямъ почки у Ampelidaceae. Но и въ этихъ случахъ всегда, какъ оказывается, существуютъ отношенія къ зеленымъ листьямъ стебля, объясняющіяся всего естественнѣе тѣмъ, что стеблевая почка нуждается для дальнѣйшаго развитія въ образованныхъ въ зеленой ткани листьевъ строительныхъ матеріалахъ. Эти-же послѣдніе доставляются ей кратчайшимъ путемъ въ томъ случаѣ, если она помѣщается возможно близко къ тому мѣсту, гдѣ проводящіе пучки переходятъ изъ зеленыхъ листьевъ въ стебель. Если на стеблѣ многочисленные листья сильно сближены, то едва возможно, чтобы въ каждой листовой пазухѣ развилось по почкѣ. Въ такихъ случаяхъ наблюдается всегда подходящій выборъ мѣста возникновенія почекъ; въ пазухахъ большинства листьевъ на такихъ стебляхъ вовсе не залагается почекъ, и только на самыхъ благопріятныхъ для дальнѣйшаго разрастанія растенія, образуется нѣсколько сильныхъ почекъ. Это наблюдается у обильно облиственныхъ молочаевъ, елей, пихтъ и многочисленныхъ другихъ хвойныхъ. Гдѣ въ пазухахъ листьевъ залагаются почки, на каждый листъ приходится по одной почкѣ, или-же онѣ располагаются по двѣ, три или четыре въ пазухѣ листа, причемъ одна выдается среднимъ положеніемъ, а часто и величиною, тогда какъ другія являются подчиненными. На несущемъ низовые листья участкѣ стебля, особенно луковичныхъ растеній, однако, не рѣдко случается, что въ пазухѣ одного широкаго, чешуевиднаго листа возникаетъ на толстомъ днѣ луковицы дюжина мелкихъ почекъ.

Почки, возникающія въ поясѣ верхушечныхъ листьевъ, развиваются большею частью въ цвѣты, задача которыхъ состоитъ въ образованіи плодовъ. Однако и въ поясѣ верхушечныхъ листьевъ не вполнѣ отсутствуютъ почковидные отводки; злаки, камнеломки, гречишныя представляютъ въ этомъ отношеніи много примѣровъ.

Поврежденія могутъ во всѣхъ участкахъ стебля вызывать образованіе почекъ, причемъ почки всегда возникаютъ у поврежденнаго мѣста и нельзя замѣтить отношенія мѣстъ образованія почекъ къ листьямъ. Извѣстенъ случай, когда на поперекъ разрѣзанномъ стеблѣ травянистаго экземпляра морской капусты (Crambe maritima), сердцевина загнила, а на внутренней поверхности конца сосудистыхъ пучковъ изъ ткани такъ-называемаго пучковаго влагалища развились почки и побѣги. На мѣстахъ пораненія многолѣтнихъ клубней геснеріевыхъ возникаютъ обыкновенно цѣлыя группы почекъ. Если стволъ или сукъ лиственнаго дерева, напр., дуба или ясени, срѣзается поперекъ, то на оставшемся кускѣ развивается вокругъ древесины надъ корою, или, выражаясь точнѣе, на границѣ древесины и луба, изъ сердцевинныхъ лучей тонкостѣннаго луба ткань, вздувающаяся и принимающая затѣмъ видъ какъ-бы кольцевого вала. Перерѣзанныя, обнаженныя клѣтки древесины не обладаютъ способностью дѣлиться, размножаться и давать начало новообразованіямъ, онѣ засыхаютъ на воздухѣ, на который онѣ выставлены, и отмираютъ. Ткань, образующая кольцевой валъ, однако, увеличивается въ ширину, все болѣе и болѣе суживаетъ мертвую среднюю часть на поперечномъ срѣзѣ пенька и обволакиваетъ ее, наконецъ, до такой степени, что перерѣзанная древесина вполнѣ прикрывается новообразованіемъ. Это новообразованіе называютъ наплывомъ (callus) и сравниваютъ его съ новообразованіемъ, которое, на ампутированной рукѣ или ногѣ, исходя изъ лежащей подъ кожею соединительной ткани, постепенно затягиваетъ рану, происшедшую послѣ ампутированія. Этотъ наплывъ имѣетъ для срѣзанныхъ растеній особый интересъ потому, что въ немъ возникаютъ очаги для развитія новыхъ почекъ, изъ которыхъ затѣмъ выростаетъ такъ-называемая поросль отъ ствола. На продольномъ разрѣзѣ, сдѣланномъ черезъ заплывшій пенекъ дубоваго дерева, видно, что каллусъ какъ-бы вклиненъ между старымъ лубомъ и старою древесиною, и замѣчается, что хотя новообразованіе и состоитъ преимущественно изъ паренхимной ткани, но что развились и сосудистые пучки, которые, исходя изъ вклиненной части наплыва, сильно искривленные и согнутые, тянутся внизъ и производятъ органическое соединеніе со старымъ отрѣзкомъ ствола. Почки, возникающія изъ наплыва, не находятся, какъ уже упомянуто, ни въ какой связи съ листьями, не располагаются также на геометрически опредѣленныхъ разстояніяхъ, какъ развивающіяся въ листовыхъ пазухахъ почки, большею частью скучены и образуются далеко неодновременно. Изъ такого наплыва въ продолженіе нѣсколькихъ лѣтъ могутъ возникать на подходящихъ мѣстахъ все новыя и новыя почки, а изъ наплыва могутъ подыматься побѣги самыхъ различныхъ возрастовъ. Невольно при взглядѣ на такія обволакивающія пенекъ каллозныя образованія, изъ которыхъ появляются побѣги въ видѣ прямого продолженія срѣзаннаго поперекъ стараго ствола, вспоминаются привитыя и окулированныя деревца (ср. томъ I, стр. 211). Нельзя также отрицать сходство съ нѣкоторыми чужеядными растеніями, особенно съ ремнецвѣтникомъ (Loranthus), соединеніе котораго съ хозяиномъ происходитъ подобнымъ-же образомъ, какъ и соединеніе наплыва со старымъ пенькомъ, посредствомъ вклиненной между корою и древесиною ткани (ср. томъ I, стр. 206).

Точно такъ-же, какъ перепиливаніе или перерѣзываніе цѣлаго ствола, и вырѣзываніе коры на бокахъ ствола имѣетъ слѣдствіемъ образованіе наплыва, и, какъ и тамъ, при боковыхъ пораненіяхъ ствола зарастаніе оголенной древесины наплывомъ исходитъ изъ ткани, лежащей между корою и древесиною. Кромѣ того, у нѣкоторыхъ деревьевъ образованіе наплыва наступаетъ само собою безъ внѣшнихъ поврежденій, какъ, напр., на старыхъ стволахъ ясеней и тополей, кора которыхъ безъ замѣтной внѣшней причины мѣстами растрескивается и разрывается, послѣ чего въ получившіяся щели включается каллозная ткань, которая можетъ дать начало почкамъ въ числѣ 10, 20, 30 и даже еще болѣе.

Впрочемъ, почки, возникающія изъ каллозныхъ наростовъ стволовъ не слѣдуетъ смѣшивать съ тѣми, которыя лѣсничіе называютъ „спящими глазками“ и „спящими почками“, а также съ образованіями, которыя прежде называли боковыми, верхними и нижними добавочными почками, а въ послѣднее время рядовыми почками; онѣ по своему развитію весьма разнообразны, но въ совокупности своей представляютъ приспособленія, оберегающія растенія отъ погибели, такъ какъ они имѣютъ задачу замѣщать отмершіе побѣги. Эти образованія, въ виду указанной ихъ роли всего лучше соединяемыя подъ именемъ запасныхъ почекъ, развиваются или уже одновременно съ тѣми почками, которыя они при случаѣ должны замѣстить, или-же залагаются лишь впослѣдствіи въ корѣ въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ мѣстами отхожденія отсохшихъ побѣговъ. Послѣднее случается сравнительно рѣже. У бобровника (Spartium junceum), изображеннаго въ I томѣ, стр. 324, въ пазухѣ каждаго листа развивается всегда по одной почкѣ. Эта почка выростаетъ на слѣдующій годъ въ длинный, прутовидный побѣгъ, а одновременно въ ткани коры подъ самымъ основаніемъ этого побѣга залагается новая почка. Если на слѣдующій годъ первый побѣгъ отомретъ, что случается очень часто, особенно близъ сѣверной границы средиземноморской растительной области, то изъ этой почки развивается побѣгъ, а у самаго его основанія снова залагается добавочная почка. Это можетъ повторяться въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ, и въ концѣ концовъ повыше послѣдняго придаточнаго побѣга можно видѣть цѣлый рядъ отсохшихъ пеньковъ. Такой, наблюдаемый не только у бобровника, но и у нѣкоторыхъ другихъ родственныхъ мотыльковыхъ средиземноморской флоры, способъ роста, весьма замѣтно вредитъ свѣжему, здоровому виду растеній; присутствіе многочисленныхъ, сближенныхъ отсохшихъ остатковъ производитъ впечатлѣніе болѣзненности и чахлости; или-же можно подумать, что эти кусты объѣдены животными или ежегодно обрѣзывались и укорачивались рукою человѣка, тогда какъ всѣ эти измѣненія совершаются сами собою безъ такихъ внѣшнихъ воздѣйствій.

У извѣстной подъ именемъ бѣлой акаціи Robinia Pseudacacia въ пазухѣ каждаго листа первоначально образуется по одной почкѣ, но позже близъ утолщеннаго основанія листового черешка появляется на стволѣ углубленіе, и въ этомъ углубленіи возвышаются одинъ, два, даже три маленькихъ бугорка подъ первою почкою. Эти бугорки суть не что иное, какъ первые зачатки запасныхъ почекъ, развивающіеся здѣсь подъ прикрытіемъ и защитою остатковъ листового черешка. Если затѣмъ въ слѣдующемъ году развившійся изъ первой почки побѣгъ отмираетъ, то приходитъ очередь верхней запасной почки, т. е. она выростаетъ въ придаточный побѣгъ, который тоже можетъ отмереть и быть замѣненъ слѣдующею запасною почкою. Подобное-же явленіе, какъ у Robinia Pseudacacia, наблюдается и у разныхъ видовъ рода Gleditschia, но у этихъ деревьевъ запасныя почки только отчасти скрыты подъ остаткомъ листового черешка, и способность залагать новыя почки на концахъ междоузлій стебля у нихъ почти неограничена. Извѣстны гледичіи, какъ, напр., Gleditschia Caspica, у которыхъ возмѣщеніе отсохшихъ короткихъ побѣговъ происходитъ въ продолженіи десяти и даже болѣе лѣтъ, вслѣдствіе чего у этихъ деревьевъ очень длинныя вѣтви на мѣстахъ развитія почекъ узловато утолщены, и на этихъ узлахъ замѣчаются тѣсно сближенные отсохшіе остатки, образовавшіеся за предыдущіе годы, двадцати и болѣе короткихъ побѣговъ. У кавказскаго дерева Pterocarya Caucasica, близкаго къ грецкому орѣху, въ первомъ году въ пазухѣ каждаго листа образуется единственная почка, которая замѣчательнымъ образомъ кажется приподнятою на 1—2 см. надъ основаніемъ листа. Между тѣмъ какъ она на слѣдующій годъ выростаетъ въ побѣгъ, надъ самымъ прежнимъ основаніемъ листа залагается запасная почка, разростающаяся, въ случаѣ поврежденія перваго побѣга, лишь въ одномъ изъ послѣдующихъ годовъ.

Гораздо чаще только что приведенныхъ наблюдается тотъ случай, что выростающая въ первомъ году въ побѣгъ почка и остающіяся для замѣщенія ея въ покоющемся состояніи почки залагаются всѣ одновременно. У черной бузины (Sambucus nigra) въ каждой листовой пазухѣ возникаютъ двѣ почки одна надъ другою, у синеплодной жимолости (Lonicera coerulea), равно какъ и у нѣсколькихъ близкихъ ей видовъ, въ каждой пазухѣ развиваются расположенныя въ рядъ другъ надъ другомъ три почки почти одинаковой величины. На слѣдующій годъ, однако, большею частью только одна изъ нихъ выростаетъ въ побѣгъ, остальныя задерживаются въ развитіи, сохраняются нѣсколько лѣтъ въ живомъ состояніи про запасъ и даютъ побѣги только въ случаѣ, если первый побѣгъ почему-либо погибнетъ. У кустарныхъ сѣвероамериканскихъ аморфъ, изъ коихъ нѣкоторыя, особенно Amorpha fruticosa, glauca и nana, стали излюбленными кустарниками въ европейскихъ садахъ, надъ каждымъ листомъ залагаются двѣ почки, одна меньшая и, сейчасъ-же надъ нею, другая, болѣе крупная. Изъ послѣдней въ слѣдующемъ году развивается побѣгъ, меньшая остается про запасъ. Если первый побѣгъ отсыхаетъ, то разрастается запасная почка, и въ такомъ случаѣ сейчасъ-же надъ свѣжимъ побѣгомъ замѣчается пенекъ отсохшаго перваго побѣга. У сѣвероамериканскаго дерева Gymnocladus Canadensis на верхнихъ междоузліяхъ сильныхъ вѣтвей надъ основаніемъ каждаго листа также наблюдается развитіе двухъ, расположенныхъ одна надъ другою почекъ, верхней, бо́льшей и нижней, меньшей, изъ которыхъ послѣдняя выростаетъ въ побѣгъ только въ томъ случаѣ, если понадобится возмѣстить первый побѣгъ. Нѣсколько другихъ древесныхъ растеній, стволы которыхъ хотя и становятся весьма толсты, но не имѣютъ ни древовиднаго роста, ни равномѣрной, красивой кроны, примѣрами каковыхъ могутъ служить Іудино дерево (Cercis Siliquastrum) и японская Forsythia viridissima, образуютъ прутовидные, длинные побѣги, верхняя половина которыхъ въ теченіи зимы часто отмираетъ. На нижней, остающейся живою, половинѣ побѣга почки очень сближены. Большею частью двѣ стоятъ близко одна надъ другою. Изъ этихъ двухъ почекъ, однако, въ слѣдующемъ году развивается сперва только верхняя; лишь если она зачахнетъ, наступаетъ очередь нижней почки.

Иногда въ пазухѣ каждаго листа образуются три почки, расположенныя не другъ надъ другомъ, а одна около другой. Средняя изъ трехъ этихъ почекъ вырастаетъ въ слѣдующемъ году въ побѣгъ, боковыя сохраняются про запасъ. Если выросшій побѣгъ отомретъ, то въ слѣдующемъ затѣмъ году развивается одна изъ запасныхъ почекъ, какъ, напр., на удлиненныхъ побѣгахъ Celtis (Celtis Tournefortii, orientalis, occidentalis), или-же развиваются одновременно обѣ запасныя почки, какъ, напр., у южнаго тростника (Arundo Donax) и у нѣсколькихъ видовъ рода Bambusa. Виды рода Zanthoxylon въ каждой пазухѣ листа залагаютъ 9—18 почекъ, изъ которыхъ средняя самая крупная и въ слѣдующемъ году вырастаетъ въ укороченный или удлиненный побѣгъ. Остальныя меньшія почки остаются въ запасѣ въ корѣ у основанія побѣга. У цѣломудренника (Vitex Agnus castus) въ пазухѣ каждаго листа залагается по четыре почки, средняя, самая крупная, меньшая, расположенная ниже крупной, и еще двѣ другія меньшія, изъ которыхъ одна находится справа, другая слѣва отъ средней крупной почки. На слѣдующій годъ изъ крупной средней почки вырастаетъ побѣгъ, тогда какъ три меньшія остаются въ покоющемся состояніи. Лишь на второй годъ, когда средній побѣгъ отмеръ, что случается далеко не рѣдко, развиваются въ побѣги меньшія запасныя почки, и притомъ не рѣдко всѣ три одновременно, вслѣдствіе чего мѣстами отъ одной почки отходитъ пучекъ изъ четырехъ тонкихъ побѣговъ, одного отсохшаго и трехъ зеленѣющихъ. Если эти послѣдніе на своихъ концахъ снова отсохнутъ, то изъ почекъ у основанія ихъ выступаютъ новые побѣги, и кусты, съ которыми это случается, производятъ тогда весьма некрасивое, корявое, метлообразное впечатлѣніе, особенно въ то время, когда они лишены украшающей ихъ листвы.

Странное развитіе запасныхъ почекъ наблюдается также у встрѣчающагося въ южнорусскихъ (прикаспійскихъ) степяхъ кустарника Atraphaxis. Въ пазухѣ каждаго листа возникаютъ одновременно четыре тѣсно скученныя почки, одна очень маленькая непосредственно надъ основаніемъ листа, одна крупная надъ нею и двѣ средней величины справа и слѣва. Крупная почка превращается въ облиственный побѣгъ, маленькая въ цвѣтокъ, обѣ боковыя остаются въ видѣ запасныхъ почекъ до второго, при случаѣ и до третьяго года. Если происшедшій изъ крупной почки побѣгъ погибнетъ, то развиваются боковыя запасныя почки; но какъ только онѣ начинаютъ раскрываться, уже снова залагаются запасныя почки въ корѣ справа и слѣва отъ давшихъ побѣги. И въ этомъ случаѣ корявый ростъ названнаго степного кустарника находится въ связи съ оригинальнымъ образованіемъ почекъ. Очень часто встрѣчается также слѣдующій случай. Изъ одной или нѣсколькихъ скученныхъ въ пазухѣ листа, расположенныхъ то другъ возлѣ друга, то другъ надъ другомъ почекъ, развиваются цвѣточные побѣги. Лишь послѣ того, когда образовавшіеся изъ цвѣтовъ плоды или несущіе ихъ побѣги отпали и на мѣстѣ ихъ отдѣленія получились рубцы, наступаетъ очередь запасныхъ почекъ, которыхъ у Spiraea crenata заложена только одна, у степного миндаля (Amygdalus nana) и у Prunus Mahaleb 2—3. Въ этомъ отношеніи царствуетъ почти неограниченное разнообразіе, подробное описаніе котораго, однако, выходитъ изъ рамокъ этой книги.

Отличная отъ всѣхъ другихъ форма запасныхъ почекъ встрѣчается у ивъ. Уже при первомъ взглядѣ на однолѣтнюю вѣтвь ивы бросается въ глаза, что каждая почка покрыта лишь одною единственною, имѣющею видъ колпачка, чешуею, что эта почечная чешуя возникаетъ изъ наружныхъ слоевъ ткани коры и представляетъ какъ-бы снимающійся и прикрывающій зачатокъ почки участокъ коры. Облеченная этою чешуею довольно крупная почка имѣетъ стержень, образовавшійся въ видѣ боковой оси изъ пазухи несущаго почки побѣга, и можно прослѣдить непрерывную связь древесинныхъ сосудовъ и древесинныхъ клѣтокъ отъ вѣтви до основанія почки. Рядомъ съ этою крупною почкою замѣчаются еще очень мелкіе зачатки почекъ, къ которымъ не тянутся изъ древесины вѣтки пучки; онѣ возникаютъ изъ включенной въ кору особой клѣточной ткани и на однолѣтней вѣтви невидимы снаружи по той причинѣ, что они покрыты крупною почечною чешуею въ видѣ колпачка. Клѣточную ткань, изъ которой возникаютъ эти мелкія почки, можно было-бы сравнить съ наплывомъ, еслибъ она не появлялась на совершенно неповрежденныхъ вѣтвяхъ и задолго передъ образованіемъ трещинъ и разрывовъ въ корѣ. Когда затѣмъ на второй годъ крупная средняя почка начинаетъ вырастать въ боковую вѣтвь, когда ось ея вытягивается и чешуя въ видѣ колпачка сбрасывается, то обнаруживаются и мелкія почки; онѣ являются тогда въ видѣ обратнояйцевидныхъ или шаровидныхъ бородавокъ у основанія новыхъ, происшедшихъ изъ крупныхъ почекъ боковыхъ вѣтвей, но не увеличиваются и не уменьшаются, а остаются неизмѣнными въ своемъ глубокомъ снѣ. Возможно, что онѣ вообще никогда не развиваются дальше; въ случаѣ-же вѣтвь, у основанія которой онѣ образовались, пострадаетъ или отомретъ, онѣ просыпаются отъ сна, распускаются и превращаются въ облиственныя вѣтви. Повидимому, задача ихъ возмѣщать утраченное подъ вліяніемъ неблагопріятныхъ внѣшнихъ условій.

Ломкія ивы получили свое названіе отъ поразительной ломкости своихъ вѣтвей. Толстостѣнный лубъ и древесина ихъ имѣютъ у основанія одно- и двулѣтнихъ вѣтвей своеобразное строеніе, отъ чего и зависитъ, что уже при незначительномъ толчкѣ происходитъ разъединеніе ткани, именно, что вѣтвь надламывается поперекъ и падаетъ на землю. Повидимому, для этихъ ломкихъ ивъ выгодно освобождаться отъ нѣкоторыхъ необлиственныхъ и безполезныхъ, усаженныхъ лишь рубцами отпавшихъ цвѣточныхъ сережекъ вѣтокъ, которыя представляютъ для нихъ настоящій балластъ. По крайней мѣрѣ достовѣрно, что нѣсколько ломкихъ ивъ самовольно сбрасываютъ часть этихъ вѣтвей, причемъ изъ только что описанныхъ, скрытыхъ подъ корою покоющихся почекъ вырастаютъ взамѣнъ ихъ облиственныя вѣтви. У тополей наблюдаются сходныя явленія; но у нихъ вѣтви отламываются нѣсколько выше основанія, а замѣна покрытыхъ мертвыми рубцами вѣтвей вѣтвями, несущими зеленые листья, происходитъ посредствомъ заложенныхъ въ пазухахъ прежнихъ почечныхъ чешуй запасныхъ почекъ. Въ этихъ случаяхъ не можетъ быть и рѣчи о поврежденіи, столь-же мало, какъ при сбрасываніи листьевъ осенью, происходящемъ само собою на пользу растенію и на которое внѣшнія обстоятельства могутъ вліять только ускоряющимъ или замедляющимъ образомъ (ср. томъ I, стр. 349).

Во всѣхъ описанныхъ до сихъ поръ случаяхъ придаточныя почки залагаются въ ткани коры. Прямого соединенія ихъ съ древесиною ствола первоначально не имѣется; только, когда придаточныя почки пробуждаются, когда онѣ должны заступить мѣсто утраченнаго побѣга и сами выросты въ таковой, происходитъ, посредствомъ особыхъ проводящихъ пучковъ, соединеніе съ древесиною и, такимъ образомъ, съ путями сыраго питательнаго сока. Существуетъ, однако, еще другой видъ придаточныхъ почекъ, соединенныхъ уже съ самаго начала съ древесиною ствола, остающихся съ нею въ соединеніи въ теченіи всей жизни и обозначаемыхъ уже упомянутымъ названіемъ „спящихъ глазковъ“. Если осмотрѣть однолѣтнюю вѣтвь, то оказывается, что развитыя въ пазухахъ листьевъ почки въ верхней половинѣ вѣтви гораздо крупнѣе и сильнѣе, чѣмъ у основанія ея, а надъ мѣстомъ прикрѣпленія нижнихъ чешуевидныхъ низовыхъ листьевъ вѣтви нельзя замѣтить даже утолщенія, которое можно было бы признать за зачатокъ новой почки. Только на продольныхъ разрѣзахъ черезъ самую нижнюю часть разсматриваемой вѣтви видно, что и здѣсь въ глубинѣ ткани коры имѣются почки на первыхъ ступеняхъ развитія. Замѣтныя въ концѣ перваго года на средней высотѣ и на вершинѣ вѣтви крупныя почки вырастаютъ въ слѣдующемъ году въ новыя вѣтви, снизу снова усаженныя почечными чешуями, а вверху листьями; мелкія же, невзрачныя, снаружи иногда совсѣмъ не видимыя почки у основанія однолѣтнихъ вѣтвей, о которыхъ была выше рѣчь, остаются безъ развитія и какъ бы погруженными въ глубокій сонъ. Онѣ пребываютъ на мѣстѣ ихъ образованія въ корѣ, то замѣтныя снаружи, то прикрытыя внѣшнею тканью коры, сохраняя прежнюю величину и форму, и единственное происходящее въ нихъ измѣненіе состоитъ въ томъ, что проводящіе изъ древесины вѣтви къ спящимъ глазкамъ пучки ежегодно удлиняются на толщину новаго кольца древесины. Эти пучки имѣютъ такое-же расположеніе, какъ и въ видимыхъ снаружи вѣтвяхъ, и потому ихъ можно также считать скрытыми боковыми осями или боковыми вѣтвями, которыя погружены въ древесину главной вѣтви и заканчиваются спящими почками. Это сравненіе тѣмъ болѣе основательно, что скрытыя въ древесинѣ боковыя оси и боковыя вѣтви могутъ точно такъ-же развѣтвляться, какъ и отходящія отъ периферіи ствола и развѣтвляющіяся въ воздухѣ.

На боковыхъ вѣточкахъ, скрытыхъ внутри древесной массы все болѣе и болѣе утолщающагося главнаго ствола, могутъ залагаться и новыя почки. У нѣкоторыхъ деревьевъ развиваются даже погруженныя въ массу древесины ствола, многократно развѣтвленныя, заканчивающіяся спящими почками образованія, которыя вызываютъ измѣненія въ направленіи окружающихъ древесинныхъ трубокъ и древесныхъ волоконъ и причиняютъ искривленія и переплетенія послѣднихъ. Такимъ образомъ возникаютъ то бо́льшіе, то меньшіе, включенные въ правильно тянущіеся элементы древесины желваки, составленные изъ вилообразно развѣтвленныхъ и заканчивающихся спящими почками скрытыхъ вѣточекъ и изъ различно перевитыхъ древесныхъ волоконъ; они извѣстны подъ названіемъ капа. На разрѣзахъ и вырѣзахъ такихъ каповъ, которые очень цѣнились для фанерочныхъ работъ нѣсколько десятилѣтій тому назадъ, видны самые странные узоры, обыкновенно окруженные кольцами глазки, соотвѣтствующіе разрѣзамъ черезъ скрытыя вѣтви, и змѣевидно извивающіяся линіи, представляющія разрѣзы черезъ изогнутыя древесныя волокна.

Какъ уже было упомянуто выше, на вѣтвяхъ многихъ деревьевъ и кустарниковъ остаются особыя почки въ покоющемся состояніи, соотвѣтствующія пазухамъ самыхъ нижнихъ листовыхъ образованій. Поразительное отклоненіе наблюдается у тамарисковъ (Tamarix). Молодыя вѣтви ихъ усажены безчисленнымъ множествомъ мелкихъ листочковъ, а въ пазухѣ каждаго листочка залагаются скученныя почки, обыкновенно въ числѣ трехъ. Раскрыться всѣмъ этимъ почкамъ въ слѣдующемъ году и развиться одновременно невозможно уже въ виду недостатка мѣста; изъ вѣточки, длиною въ вершокъ, должны были-бы тогда выросги одновременно около тысячи боковыхъ вѣточекъ. Дѣйствительно, лишь изъ сравнительно немногихъ заложенныхъ почекъ развиваются побѣги, и эти послѣдніе распредѣлены настолько цѣлесообразно, что ни одинъ не мѣшаетъ другому, не отодвигаетъ его въ сторону и не отбиваетъ у него воздуха и свѣта. Сотни заложенныхъ почекъ, оставшихся въ спящемъ состояніи, при томъ не только у основанія, но распредѣляясь на всю длину вѣтви, погружены во все болѣе и болѣе утолщающейся тамарисковой вѣтви, и этимъ объясняется, что происшедшіе изъ такихъ вѣтвей стволы почти не имѣютъ границъ въ образованіи боковыхъ побѣговъ, и что даже много лѣтъ спустя изъ нихъ могутъ вырастать сотни свѣжихъ побѣговъ.

Слѣдуетъ упомянуть здѣсь еще о томъ фактѣ, что на одномъ и томъ-же деревѣ или кустарникѣ могутъ встрѣчаться запасныя почки разнаго рода. Такъ, напримѣръ, въ вѣтвяхъ и стволахъ гледичій и ивъ, кромѣ заложенныхъ въ ткани коры запасныхъ почекъ, всегда находятся и спящія почки на концѣ скрытыхъ вѣтвей. Есть и еще многія иныя комбинаціи, входить въ подробное разсмотрѣніе которыхъ здѣсь невозможно.

Заложенныя въ ткани коры и не соединенныя съ древесиною ствола запасныя почки сохраняются въ живомъ состояніи большею частью только въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ, спящія-же почки на концахъ скрытыхъ вѣтокъ могутъ оставаться способными къ развитію въ продолженіе многихъ лѣтъ. Нѣкоторыя изъ нихъ, правда, отмираютъ черезъ нѣсколько лѣтъ, не замѣняясь другими; нѣкоторыя погибаютъ, но замѣщаются новыми, развивающимися на концахъ скрытыхъ вѣтокъ; но это рѣдкое явленіе въ сравненіи съ большимъ числомъ тѣхъ случаевъ, когда спящія почки остаются живыми многіе годы. Весьма обыкновенное явленіе, что на старыхъ деревьяхъ, стволы которыхъ давно покрылись коркою, скрытыя вѣтви направляются изъ самаго стараго внутренняго древесиннаго кольца сквозь 80, 100 и болѣе годичныхъ колецъ къ спящимъ въ корѣ почкамъ, хотя снаружи на стволѣ нельзя замѣтить ни малѣйшаго намека такого образованія.

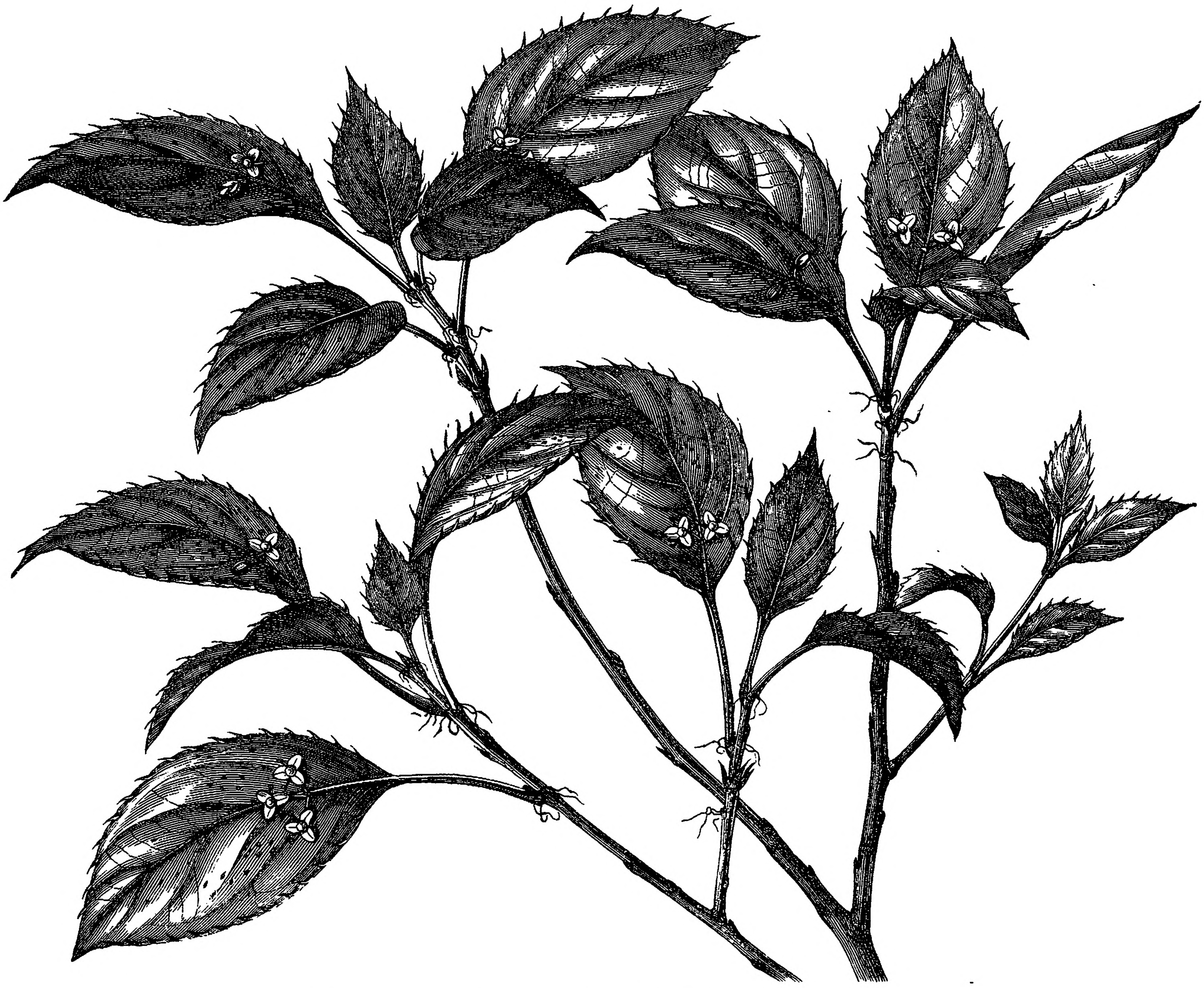
Представимъ себѣ слѣдующій случай. Страшная буря проявила свою разрушительную мощь, орканъ сорвалъ кроны столѣтнихъ деревъ, толстыя вѣтки надломились и сброшены на землю, дерево походитъ на развалину зданія, у котораго крыша, стропила и стѣны мѣстами провалились, и тамъ, гдѣ прежде былъ раскинутъ тѣнистый шатеръ съ тысячами облиственныхъ вѣтвей, печально торчатъ въ воздухъ лишь нѣсколько расколотыхъ стволовъ. Дерево, повидимому, безнадежно погибло, и можно было-бы опасаться, что его стволъ на слѣдующій годъ отсохнетъ до самаго основанія. Но, къ удивленію, въ старомъ, расколовшемся стволѣ просыпается новая жизнь, почки, спавшія въ корѣ въ теченіе 100 лѣтъ, раскрываются, выступаютъ сквозь трещины корки, вырастаютъ въ сильныя вѣтви, и черезъ годъ толстые, старые стволы и пеньки вѣтвей сплошь покрыты новыми побѣгами, залагающими въ пазухахъ своихъ листьевъ почки. Черезъ годъ снова изъ части этихъ почекъ вырастаютъ боковыя вѣтви, и это повторяется ежегодно, пока черезъ десятилѣтіе искалѣченное дерево не будетъ снабжено новою, вѣтвистою кроною. Кто сталъ бы сомнѣваться, слѣдя за такимъ явленіемъ, что задержка въ развитіи почекъ ствола является приспособленіемъ, оберегающимъ подверженные бурелому и другимъ поврежденіямъ деревья и кустарники отъ гибели, и что спящія почки надо признать запасными почками на случай возможныхъ несчастій?

Наблюденіе того, какъ самовольно сброшенныя или уничтоженныя внѣшними причинами вѣтви возмѣщаются изъ запаса спящихъ почекъ или почками наплыва, привело къ различнымъ воздѣйствіямъ на естественный ростъ полезныхъ растеній со стороны человѣка и вызвало цѣлый рядъ способовъ размноженія, употребляемыхъ сельскими хозяевами и лѣсоводами съ незапамятныхъ временъ. Сюда надо отнести *порослевое хозяйство*, основывающееся преимущественно на томъ, что на оставленныхъ пняхъ вырубки развиваются изъ наплывовъ или изъ спящихъ глазковъ новые побѣги, возстановляющіе лѣсное насажденіе или снятую массу древесины черезъ 30 или 40 лѣтъ, далѣе полученіе *безвершинниковъ*, причемъ деревья на извѣстной высотѣ ствола постоянно обрѣзаютъ, вслѣдствіе чего они здѣсь шаровидно утолщаются, какъ это бываетъ видно на тополяхъ, ясеняхъ и особенно на такъ называемыхъ головчатыхъ ивахъ. *Обрѣзки виноградныхъ кустовъ, плодовыхъ деревьевъ, употребляемыхъ на шпалеры и изгороди въ паркахъ или для огораживанія земельныхъ участковъ древесныхъ породъ*, также относятся сюда. Всѣ эти манипуляціи имѣютъ цѣлью съ одной стороны развитіе сильныхъ побѣговъ изъ оставшихся пеньковъ и возможно обильное полученіе древесины, кормовой листвы и плодовъ, съ другой стороны, болѣе густой ростъ кроны или намѣренное изувѣчиваніе, какъ того требуетъ старофранцузскій садовый стиль съ его гладкими зелеными стѣнами, обелисками и странными завитками. Но такъ какъ каждое дерево и каждый кустарникъ имѣетъ свои особенности по отношенію къ образованію наплыва и спящимъ глазкамъ, то и способъ обрѣзки ихъ различно видоизмѣняется. „Тоже самое не годится для всѣхъ“ и здѣсь сохраняетъ вполнѣ свое значеніе, и было-бы, напримѣръ, большою ошибкою поступать съ яблонями такъ-же, какъ съ головчатыми ивами, или пользоваться соснами для порослеваго хозяйства. Надо также имѣть въ виду климатическія условія при намѣренномъ изувѣченіи культурныхъ растеній; чтобы привести только одинъ примѣръ въ этомъ отношеніи, упомянемъ, что обрѣзка виноградныхъ кустовъ въ виноградникахъ континентальной Венгріи производится совершенно иначе, чѣмъ на Рейнѣ, на Рейнѣ опять иначе, чѣмъ въ верхней Италіи, а въ верхней Италіи опять иначе, чѣмъ въ нижней Италіи. Во всѣхъ этихъ мѣстностяхъ, мало по малу, выяснился наиболѣе соотвѣтствующій даннымъ климатическимъ условіямъ способъ культуры.

Листовыя почки.

Перечисленными до сихъ поръ, развивающимися на корняхъ и на различной высотѣ стебля почками еще далеко не исчерпывается разнообразіе ихъ, такъ какъ и изъ ткани листьевъ, особенно зеленой листвы, могутъ происходить почки и побѣги. Они называются листовыми и раздѣляются по мѣсту ихъ возникновенія на нѣсколько группъ.

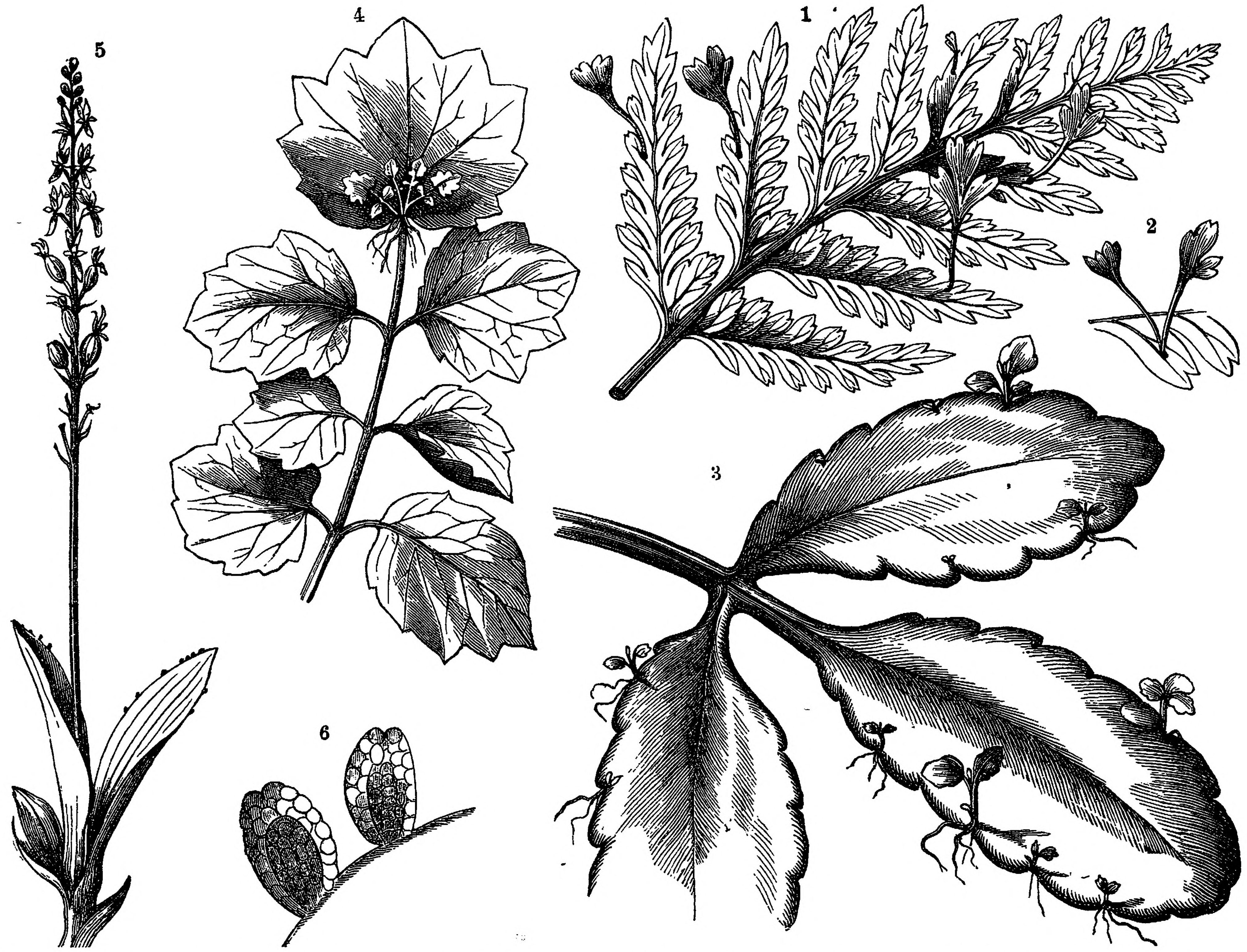
Передъ разсмотрѣніемъ этого раздѣленія необходимо обратить вннмаіе на то, что листовыя почки не слѣдуетъ смѣшивать съ почками, встрѣчающимися на зеленыхъ листьяхъ произрастающей въ тропической западной Африкѣ, принадлежащей къ семейству Bixaceae Mocquerysia multiflora и японской гельвингіи, а также на листовидныхъ стеблевыхъ образованіяхъ растеній съ плоскими побѣгами. Что касается прежде всего Mocquerysia и Helwingia, рисунокъ которой помѣщенъ здѣсь то тщательныя изслѣдованія выяснили, что изъ листоноснаго стебля исходятъ особые пучки, направляющіеся къ сидящимъ на листьяхъ почкамъ. Каждый изъ этихъ пучковъ представляетъ боковой побѣгъ; онъ однако не свободенъ, а соединенъ съ среднею жилкою того листа, изъ пазухи котораго онъ выходитъ. Этотъ срощенный съ среднею жилкою боковой побѣгъ отдѣляется и приподымается только въ нижней трети листовой пластинки, заканчивается затѣмъ одною почкою, или, если онъ раздѣляется, нѣсколькими почками, и можетъ, такъ какъ это цвѣточныя почки, быть признанъ за цвѣтоножку. Поэтому нельзя эти цвѣточныя почки считать листородными, т. е., возникающими изъ ткани листа. Въ дѣйствительности онѣ происходятъ изъ стеблеваго образованія; только ихъ ножки, ихъ ось, частью срощены съ среднею жилкою листа. Вильденовъ (Willdenow), впервые описавшій выше изображенное растеніе, назвалъ его иглицелистною гельвингіею (Hel-



Гельвингія (Helwingia ruscifolia), съ цвѣтами на листьяхъ.

wingia ruscifolia) потому, что, какъ извѣстно, и цвѣточныя почки иглицы (Ruscus) сидятъ на листовидныхъ образованіяхъ (ср. томъ I, стр. 326). Но оба случая существенно разнятся. Зеленыя, листовидныя образованія иглицы, на верхней поверхности которыхъ развивается цвѣточная почка, не листья, а листовидные укороченные побѣги, значитъ стебли, и сидящія на нихъ почки, слѣдовательно, тоже не листовыя, а стеблевыя почки. То же касается и другихъ растеній съ плоскими побѣгами, нѣсколько представителей которыхъ сгру́ппированы на рисункѣ на стр. 327 перваго тома.

При сходствѣ, имѣющемся между листьями сѣменныхъ растеній и ваями папоротниковъ, можно счесть столь часто развивающіяся на послѣднихъ почки за



Образованіе почекъ на ваяхъ и зеленыхъ листьяхъ: 1, 2) на долькахъ вай у Asplenium bulbiferum; 3) по краямъ листовыхъ долекъ у Bryophyllum calycinum; 4) на листьяхъ у Cardamnie uliginosa; 5) по краямъ листьевъ у Malaxis paludosa; 6) двѣ почки на краѣ листа у Malaxis paludosa. Фиг. 1, 3—5) въ ест. велич., фиг. 2: увелич. въ 2 раза, фиг. 6: 20 разъ. Ср. текстъ, стр. 34, 35 и 38.

листовыя, что, однако, недопустимо по той причинѣ, что ваи папортниковъ нельзя прзнать за листья, онѣ представляютъ особую форму листовидныхъ вѣтвей или филлокладіевъ, т. е., собственно отвѣтвленія главнаго стебля. Отъ снабженныхъ корнями стеблей и побѣговъ спорообразующаго поколѣнія отходятъ у всѣхъ папоротниковъ двоякія образованія: во первыхъ, боковыя вѣтви, и, во вторыхъ, маленькіе, обыкновенно пленчатые, чешуевидные листочки. Часть боковыхъ вѣтвей у многихъ папоротниковъ имѣетъ цилиндрическую или нитевидную форму, усажена чешуевидными листочками и живо напоминаетъ боковыя вѣтви плауна (Lycopodium), какъ напр., у изображенныхъ на стр. 10, фиг. 1, 4 и 5, папоротниковъ. Другая же часть боковыхъ вѣтвей плоско распростерта, окрашена въ зеленый цвѣтъ, имѣетъ очень большое сходство съ листьями, служитъ, подобно послѣднимъ, для ассимиляціи и называется ваями. Но въ виду того, что рѣзко отдѣлить ихъ отъ цилиндрическихъ или нитевидныхъ, усаженныхъ только чешуевидными листочками боковыхъ вѣтвей невозможно, ваи надо причислить къ стеблевымъ образованіямъ. Въ пользу этого говоритъ и то обстоятельство, что ваи имѣютъ, подобно всѣмъ стеблевымъ образованіямъ, ясно выраженный верхушечный ростъ и что у нѣсколькихъ тропическихъ родовъ (напр. Gleichenia и Lygodium) наблюдается неограниченный ростъ, т. е., изъ почковиднаго окончанія образовавшейся за одинъ годъ части ваи въ слѣдующемъ году вырастаютъ новые годичные побѣги или, другими словами, новыя части ваи *).

Эти, извѣстные подъ именемъ вай, развитые въ видѣ листовыхъ вѣтвей или плоскихъ стеблей, боковые побѣги папоротниковъ не рѣдко даютъ начало почкамъ, которыя, однако, въ виду вышесказаннаго, надо признать не листовыми, а стеблевыми почками. Нѣкоторые папоротники, какъ напр. Asplenium celtidifolium, flagelliferum и bulbiferum (см. рис. стр. 35, фиг. 1 и 2), образуютъ даже постоянно на своихъ ваяхъ почки. Въ этихъ случаяхъ почки возникаютъ на поверхности зеленыхъ долекъ ваи, у обыкновеннаго въ болотахъ Индіи Ceratopteris thalictroides изъ черешковъ отдѣльныхъ зеленыхъ лопастей, у глейхеній изъ развилинъ вай (см. рис., стр. 10, фиг. 6), а у Asplenium cirrhatum, flagellifolium, rhachirhizon и Edgeworthii (см. вышепомѣщенный рисунокъ) изъ вершины ваи, т. е., изъ конца плоскаго побѣга. Этотъ послѣдній папоротникъ, растущій на коркѣ деревьевъ, имѣетъ то замѣчательное свойство, что концы его вай боятся свѣта, изгибаются въ сторону самыхъ темныхъ мѣстъ, какъ-бы заползаютъ въ трещины древесной корки, тамъ утолщаются, плотно прикладываются и развиваютъ надъ мѣстомъ прикосновенія почку. Изъ этой почки опять возникаютъ ваи, изъ которыхъ, однако, большею частью только одна развивается вполнѣ и, развернувшись, снова отыскиваетъ своею вершиною темную щель. Это явленіе повторяется нѣсколько разъ, а вслѣдствіе этого стволы деревъ, на которыхъ поселился этотъ Asplenium, какъ-бы опоясываются и окутываются ваями, какъ это представлено на выше помѣщенномъ рисункѣ. Отдѣльныя ваи папоротника тогда живо напоминаютъ плети нѣкоторыхъ видовъ вероники, живучки и барвинка съ двурядно расположенными листочками.

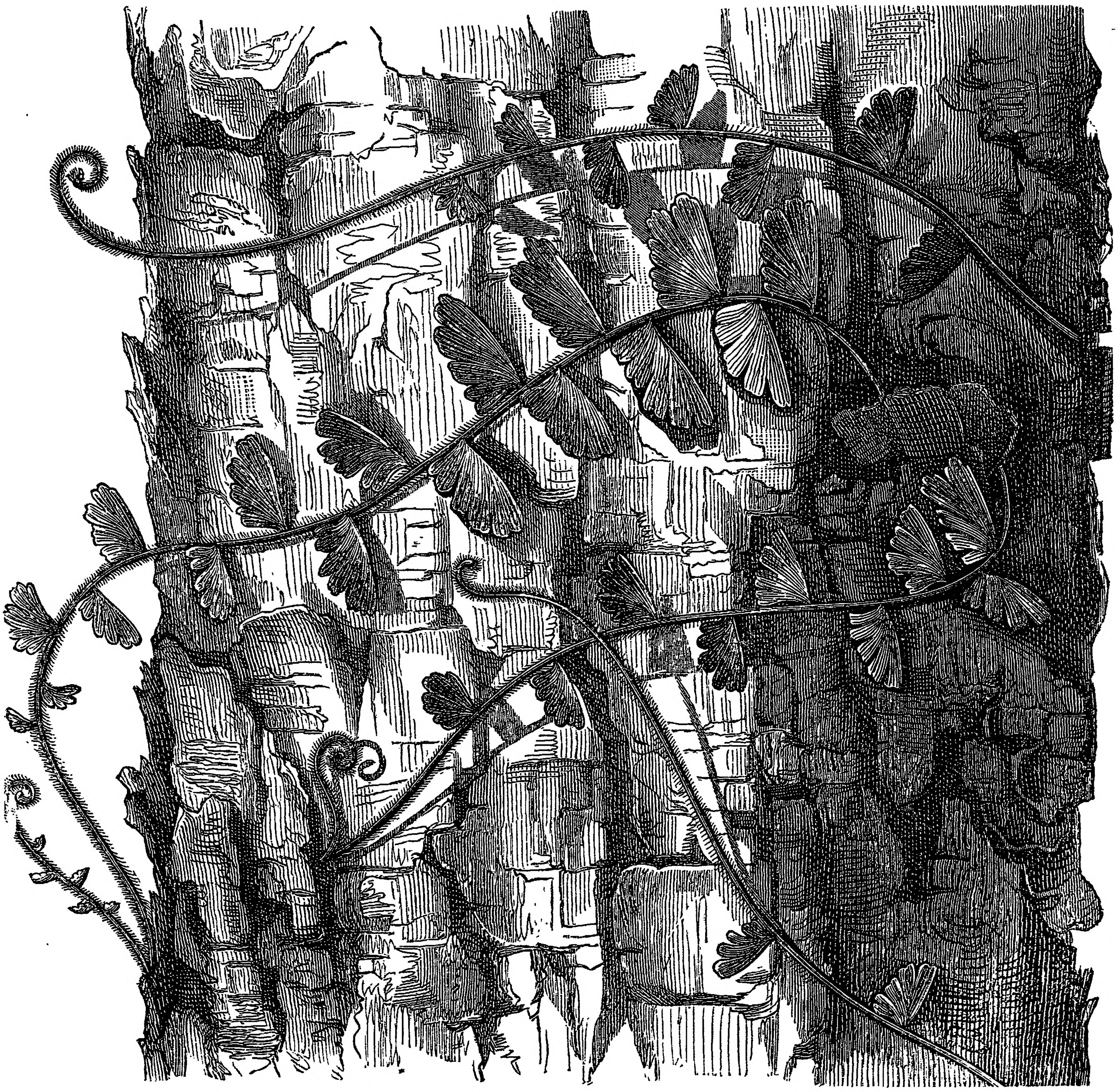
Въ противоположность почкамъ Mocquerysia multiflora и Helwingia ruscifolia, сидящимъ на особыхъ, приросшихъ къ листьямъ ножкахъ, почкамъ на листьевидныхъ укороченныхъ побѣгахъ иглицы и почкамъ на ваяхъ папоротниковъ, которыя мы, не смотря на ихъ большое сходство съ листовыми почками, должны всѣ признать за стеблевыя, настоящія листовыя почки всегда возникаютъ изъ клѣтокъ настоящаго листа и находятся съ ближайшими стеблевыми образованіями въ связи лишь въ томъ отношеніи, что, подобно листьямъ вообще, и развивающій почку листъ беретъ начало изъ стебля. Листовыя почки развиваются на листьяхъ и послѣ отдѣленія отъ стебля, а во многихъ случаяхъ это отдѣленіе листьевъ составляетъ даже необходимое условіе для развитія на нихъ почекъ.

Одно изъ растеній, у котораго наблюдается такое отношеніе, принадлежащее къ толстянковымъ, происходящее изъ тропической области стараго свѣта, но издавна

---

*) Ср. примѣчаніе на стр. 11. *Ред.*

культивируемое въ нашихъ оранжереяхъ, именно Bryophyllum calycinum, пріобрѣло и внѣ круга ботаниковъ нѣкоторую извѣстность, такъ какъ въ свое время Гёте занимался имъ и не разъ упоминалъ его въ своихъ сочиненіяхъ. Листья этого Bryophyllum (см. рис., стр. 35, фиг. 3) перисто раздѣлены, отдѣльныя доли имѣютъ продолговато-яйцевидную форму и ясно городчаты. На каждомъ листѣ, достигшемъ окончательной величины, въ выемкахъ замѣчается группа клѣтокъ, представляющаяся простому глазу въ видѣ очень мелкаго узелка. Эта группа клѣтокъ, пока листъ остается на стеблѣ, развивается дальше лишь очень рѣдко; но когда листъ сорванъ и положенъ на землю, въ ней начинается оживленное дѣленіе, результатомъ котораго является образованіе маленькаго растеньица со стеблемъ, листьями и корнями, какъ это видно на упомянутомъ рисункѣ. Листья этого растенія толсты и мясисты и въ взросломъ состояніи содержатъ столько запасныхъ веществъ и такое обиліе воды, что принятіе пищи оказывается не нужнымъ. Лишь впослѣдствіи, когда выросшія изъ выемокъ растеньица потребили сложенныя въ сорванномъ листѣ вещества, имъ приходится искать корнями пищи въ окружающей средѣ. Если сорванный листъ былъ положенъ на умѣренно влажную землю, то корни развившихся въ выем-



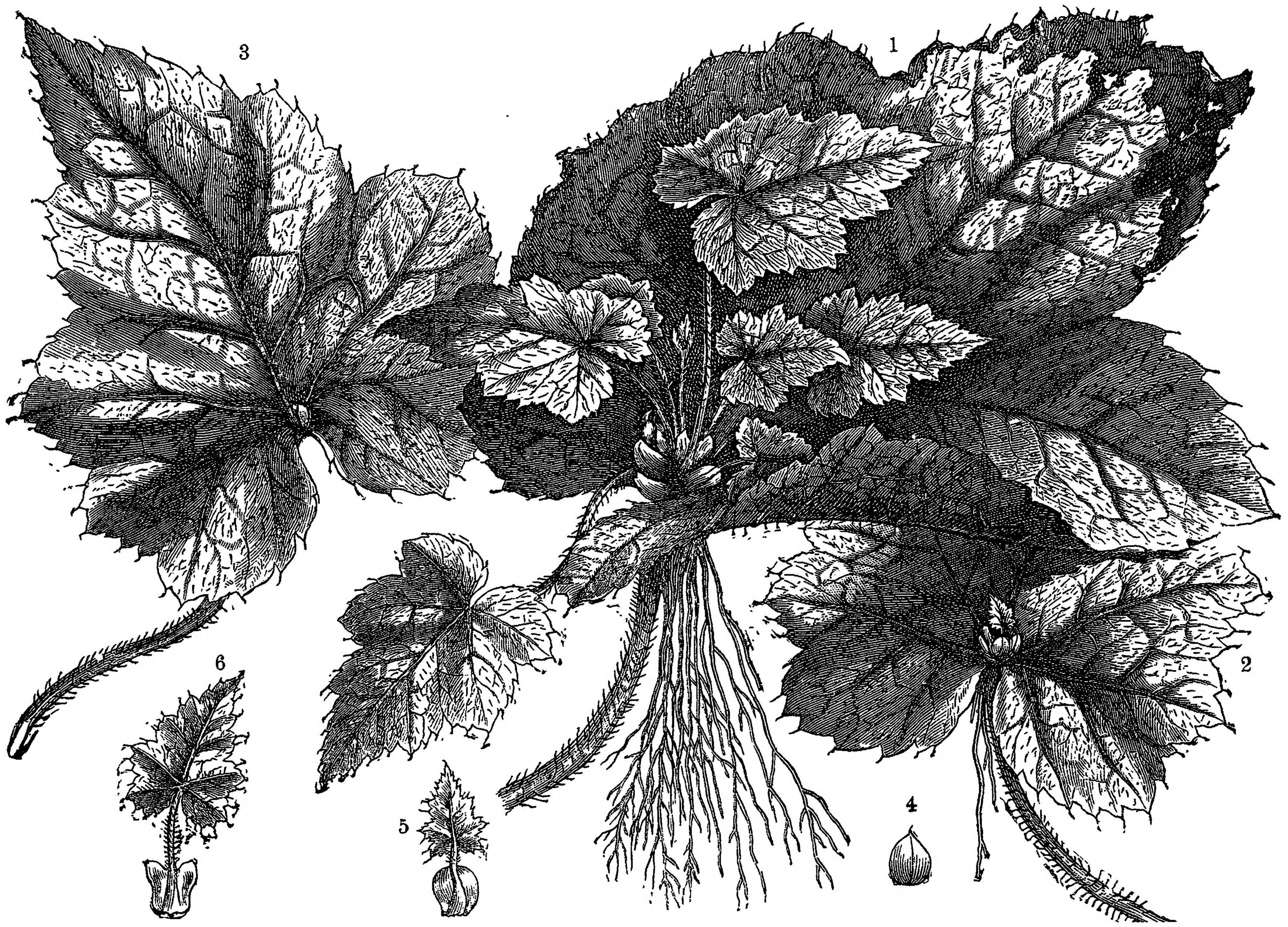
Образованія почекъ на концахъ вай папоротника Asplenium Edgeworthii.

кахъ растеньицъ проникаютъ въ нее, и если за это время ткань сорваннаго листа высосана, завяла, высохла и распалась, маленькія растеньица становятся самостоятельными и вырастаютъ въ объемистые кусты. Подобныя же явленія, какъ у Bryophyllum calycinum, наблюдаются также еще у другихъ растеній съ толстыми, мясистыми листьями, особенно у эхеверій. На сорванныхъ мясистыхъ листьяхъ Rochea falcata также появляются иногда молодыя растенія. Эти растенія, правда, значительно отличаются тѣмъ, что на мѣстахъ возникновенія не заложены уже заранѣе, какъ у Bryophyllum, особыя группы клѣтокъ; но все же Bryophyllum, Echeveria и Rochea сходны въ томъ отношеніи, что во всѣхъ случаяхъ потребность въ строительномъ матеріалѣ для образующихся молодыхъ растеньицъ въ продолженіи нѣкотораго времени удовлетворяется на счетъ отдѣленнаго отъ стебля мясистаго листа, и что вовсе не необходимо воткнуть листъ тотчасъ же послѣ того, какъ онъ былъ сорванъ, въ сырую землю, чтобы оно могло получать изъ нея нужную воду. Послѣднее, однако, имѣетъ мѣсто у большаго числа растеній, размножаемыхъ садовниками при помощи такъ-называемыхъ листовыхъ черенковъ.

Это размноженіе листовыми черенками, хотя уже издавна извѣстное и производившееся особенно съ листьями лимонныхъ и апельсинныхъ деревъ, а также съ листьями восковаго дерева (Hoya carnosa), принадлежащей къ семейству Myrsinaceae Theophrasta Jussieui, японской аукубы (Aucuba Japonica), роскошнаго Clianthus puniceus и различныхъ другихъ еще растеній, однако лишь за послѣднее время приняло значительные размѣры, послѣ того какъ оказалось, что красиволистныя, введенныя изъ тропической Америки и вошедшія въ моду въ видѣ декоративныхъ растеній бегоніи, равно какъ и отличающіяся роскошною окраскою цвѣтовъ геснеріевыя необычайно легко и въ неограниченномъ количествѣ могутъ быть размножаемы посредствомъ листьевъ. Стоитъ только сорванный листъ прикрѣпить на влажномъ пескѣ или на влажной песчаной землѣ, и уже черезъ короткое время изъ листа вырастаютъ молодыя растеньица, которыя тотчасъ же могутъ быть разсажены въ видѣ самостоятельныхъ кустовъ. Разыгривающіяся при этомъ явленія будутъ здѣсь вкратцѣ описаны.

Первое измѣненіе, наблюдающееся на срѣзанномъ со стебля, съ цѣлью образованія черенковъ, листѣ, состоитъ въ засыханіи клѣтокъ на поверхности срѣза. Подъ засохшимъ слоемъ клѣтокъ развивается пробковая ткань и высохшій мертвый слой превращается въ корку. Изъ оставшейся живою части подъ поверхностью раны образуется затѣмъ паренхимная ткань, причемъ развитіе этой ткани начинается прежде всего съ клѣтокъ кожицы близъ самаго отмершаго слоя клѣтокъ. Онѣ разрастаются въ радіальномъ направленіи, удлиняются, дѣлятся промежуточными перегородками, вслѣдствіе чего получается равномѣрное утолщеніе по всей окружности поверхности срѣза. Нѣсколько позже начинаютъ дѣлиться и нѣкоторыя, все еще покрытыя перерѣзаннымъ, отмершимъ клѣточнымъ слоемъ живыя клѣтки въ серединѣ поверхности срѣза, и вслѣдствіе того, что и тутъ начинаетъ клѣточная ткань разрастаться, вышележащій засохшій слой разрывается, размочаливается и отчасти сбрасывается напирающею снизу дѣлящеюся тканью.

Эта разрастающаяся ткань называется наплывомъ (callus). Между тѣмъ какъ образованіе наплыва идетъ дальше, на мѣстахъ прикосновенія листоваго черенка съ пескомъ и особенно обильно вдоль выдающихся жилокъ развиваются всасывательныя клѣтки, которыя по формѣ и функціи вполнѣ сходны съ всасывательными клѣтками близъ растущаго кончика корня, съ такъ-называемыми корневыми волосками. Эти всасывательныя клѣтки имѣютъ большое значеніе для дальнѣйшаго хода развитія листоваго черенка. Пока листъ, взятый для черенка, былъ еще прикрѣпленъ къ стеблю, ему доставлялось сосѣднею тканью необходимое количество подымающейся по стволу воды; утраченная черезъ испареніе водянистая жидкость поглощалась корнями изъ сырой земли и затѣмъ далѣе проводилась черезъ стебель къ данному листу. Но послѣ того, какъ листъ срѣзанъ, онъ не можетъ болѣе получать черезъ посредство стебля изъ почвы никакихъ веществъ, а такъ какъ его обыкновенныя клѣтки кожицы не имѣютъ способности поглощать изъ влажной земли, служащей субстратомъ для листоваго черенка, столько воды, сколько теряется черезъ испареніе, то листовому черенку, хотя и прикасающемуся къ влажному субстрату, можетъ грозить опасность засохнуть. Чтобы избѣжать этой опасности и спастись отъ гибели, листъ, съ которымъ поступаютъ какъ съ черенкомъ, снабжается всасывательными клѣтками. Ими доставляется, особенно, потребная для образованія наплыва вода. Если даже необходимые для построенія клѣтокъ наплыва матеріалы находятся обильно въ клѣткахъ листа, то въ этомъ еще мало пользы; эти матеріалы должны быть переведены въ жидкое состояніе и проведены къ мѣстамъ потребленія, а на это необходимо гораздо бóльшее количество воды, чѣмъ могло сохраниться въ срѣзанномъ листѣ. Когда наплывъ достигъ извѣстной величины, появляются и настоящіе корни. Послѣдніе обыкновенно берутъ свое начало изъ клѣтокъ паренхимы, граничащей съ однимъ изъ сосудистыхъ пучковъ листа, прорываютъ наплывъ и быстро растутъ въ длину.



Развитіе листовыхъ почекъ у Tolmieia Menziesii: 1) Первый зачатокъ почки, у листьевъ развита только влагалищная часть; 2) почка болѣе развита, она образовала корни и одинъ изъ листьевъ имѣетъ зеленую пластинку; 3) изъ листовой почки развилось снабженное обильными корнями растеніе, несущій его листъ находится въ отмираніи; 4—6) листья листовой почки по порядку возраста. Ср. текстъ, стр. 38.

Только послѣ образованія этихъ корней, обильно всасывающихъ изъ субстрата жидкость, возникаютъ на верхней, рѣже и на нижней сторонѣ листоваго черенка почки. У бегоній исходными точками для почекъ преимущественно являются клѣтки кожицы; у другихъ растеній, особенно у Gesneraceae, у видовъ принадлежащихъ къ перечнымъ растеніямъ рода Peperomia, также у Tournefortia, Citrus и т. д. дѣлятся и превращаются въ зачатки почекъ и побѣговъ клѣтки наплыва. Впрочемъ, и у бегоній изрѣдка отдѣльныя почки происходятъ изъ наплыва, чѣмъ однако не исключается, что у этихъ растеній клѣтки кожицы являются очагами развитія по преимуществу. Особеннымъ преимуществомъ пользуются клѣтки кожицы, находящіяся на листовой пластинкѣ надъ мѣстомъ раздѣленія сосудистаго пучка. Если на влажный песокъ была положена нижняя сторона цѣльнаго, неповрежденнаго листа бегоніи, то почки развиваются близъ основанія листовой пластинки, тамъ, гдѣ жилки расходятся лучами. Но садовники часто употребляютъ листья бегоній для размноөжнія еще такимъ образомъ, что втыкаютъ листовой черешокъ въ влажный песокъ, а на плоско распростертой на пескѣ пластинкѣ дѣлаютъ многочисленные поперечные надрѣзы болѣе крупныхъ жилокъ. Послѣ этого непосредственно передъ покрытымъ наплывомъ мѣстомъ надрѣза надъ жилкою, часто еще и на нѣкоторомъ разстояніи отъ этого мѣста, вдоль прохожденія перерѣзанной жилки, появляется большое количество почекъ, а изъ нихъ новыхъ растеній. Изъ этого можно вывести заключеніе, что новообразованіе находится въ связи преимущественно съ доставкою при посредствѣ жилокъ веществъ. Безъ сомнѣнія, играютъ также важную роль пространственныя отношенія къ вырастающимъ изъ наплыва корнямъ, къ количеству запасныхъ веществъ и т. п.

Изъ всего сказаннаго вытекаетъ, что безчисленныя клѣтки кожицы листа даютъ начало новымъ растеніямъ, и что, точно такъ же, почки могутъ возникать изъ болѣе глубокихъ клѣтокъ наплыва и, гдѣ бы ни началось развитіе листовой почки, всегда въ мѣстѣ образованія вырабатываются и сосудистые пучки, соединяющіе стебель развивающейся почки съ уже ранѣе образовавшимися корнями; спустя немного времени, отъ новаго стебля отходятъ и зеленые листья, ассимилирующіе на свѣтѣ. Черенковый листъ, на которомъ теперь сидитъ маленькое растеніе, въ большинствѣ случаевъ еще довольно долго остается въ свѣжемъ и живомъ состояніи, но, наконецъ, онъ начинаетъ желтѣть и постепенно погибаетъ. Только та часть, изъ которой произошли почки и корни, сохраняется въ видѣ бугра и образуетъ у нѣкоторыхъ видовъ, какъ, напр., у бегоній, толстое, мясистое тѣло, имѣющее почти видъ клубня.

То, что у этихъ листовыхъ черенковъ происходитъ вслѣдствіе вмѣшательства садовниковъ, совершается у нѣкоторыхъ растеній иногда само собою въ природѣ, и притомъ безъ того, чтобы листъ былъ передъ тѣмъ отдѣленъ отъ несущаго его стебля. Особенно стручковыя растенія (Cardamine silvatica и uliginosa, Nasturtium officinale, Roripa palustris, Brassica oleracea, Arabis pumila), макообразныя растенія (Chelidonium majus), кувшинки (Nymphaea Guianensis), геснеріевыя (Episcia bicolor, Chirita Sinensis), жирянковыя (Pinguicula Backeri), ароидныя (Atherurus ternatus), орхидеи (Malaxis monophyllos и paludosa), лилейныя (Fritillaria, Ornithogalum, Allium, Gagea, Hyacinthus) и амариллисовыя (Curculigo) наблюдаются иногда на своихъ естественныхъ мѣстообитаніяхъ подъ открытымъ небомъ съ листовыми почками. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ возвышающіяся въ видѣ маленькихъ бугорковъ почки тотчасъ же разрастаются въ маленькія растеньица, какъ у сердечника Cardamine uliginosa (см. рисунокъ, стр. 35, фиг. 4) и сѣвероамериканской, относящейся къ Saxifragaceae, изображенной на стр. 39 Tolmieia, или же сперва образуются маленькія луковки, какъ у видовъ чеснока и у царскаго вѣнца (Allium и Fritillaria), или клубеньки, какъ у выше упомянутыхъ видовъ Malaxis. Въ одномъ случаѣ клѣтки средней части листовой пластинки и, притомъ, большею частью надъ мѣстами развѣтвленія сосудистыхъ пучковъ, становятся исходными точками для образованія почекъ, какъ, напр., у названныхъ видовъ Cardamine, въ другихъ случаяхъ, какъ, напр., у Curculigo, почки развиваются изъ конца средней жилки. У произрастающей на торфяной почвѣ въ сѣверной Европѣ мелкой орхидеи Malaxis paludosa (см. рисунокъ, стр. 35, фиг. 5) маленькія почки возникаютъ преимущественно на передней части средняго участка и по краю зеленыхъ листьевъ; онѣ встрѣчаются такъ часто, что нѣсколько ботаниковъ въ своихъ описаніяхъ говорятъ, что листья у этого растенія большею частью бываютъ коротко-рѣсничатые. Среди столь разнообразныхъ листовыхъ почекъ эти мелкія, развивающіяся на зеленыхъ листьяхъ названной орхидеи образованія получаютъ особый интересъ еще вслѣдствіе ихъ формы. Каждая почечка, изъ которыхъ двѣ представлены на рисункѣ, стр. 35, фиг. 6, состоитъ изъ желтовато-зеленаго клѣточнаго тѣла, производящаго впечатлѣніе ядра, и затѣмъ изъ слоя рыхло соединенныхъ клѣтокъ, окружающаго ядро на подобіе мѣшка. На свободномъ концѣ клѣтки оболочки образуютъ подобіе кольца, окаймляющаго пупковидное углубленіе. Сходство этихъ почекъ съ сѣменами орхидей, особенно съ сѣменами Malaxis paludosa, сразу бросается въ глаза. Въ одномъ изъ слѣдующихъ отдѣловъ будетъ еще подробно о нихъ говорено.

Гораздо рѣже, чѣмъ на срединныхъ листьяхъ, наблюдаются почки на низовыхъ и верхушечныхъ листьяхъ. Иногда онѣ возникаютъ на луковичныхъ чешуяхъ, отдѣленныхъ отъ низоваго ствола и воткнутыхъ въ сырой песокъ. При этомъ онѣ всегда появляются на томъ мѣстѣ, гдѣ луковичныя чешуи были повреждены и отрѣзаны. Эти факты побудили голландскихъ садоводовъ размножать гіацинты прямо таки изъ луковичныхъ чешуй. Они разрушаютъ донце луковицы, вырѣзывая его, удаляютъ также имѣющіеся, можетъ быть, зачатки цвѣточныхъ стрѣлокъ и производятъ поперечный разрѣзъ черезъ нижнюю часть луковичныхъ чешуй. Не рѣдко также луковичныя чешуи отчасти разсѣкаются продольно. Можно было бы подумать, что изувѣченная такимъ образомъ луковица должна рано или поздно погибнуть; между тѣмъ, на краяхъ искусственно полученныхъ плоскостей срѣза возникаетъ масса мелкихъ, луковицеобразныхъ почекъ, и извѣстны случаи, когда изъ чешуи одной единственной луковицы гіацинта получалось описаннымъ образомъ свыше ста молодыхъ луковокъ.

Всего рѣже почки возникаютъ изъ ткани верхушечныхъ листьевъ. Внутри плодовъ нѣсколькихъ видовъ Crinum и Amaryllis многократно наблюдались, вмѣсто сѣмянъ, развившіяся на плодолистикахъ мелкія почки. Онѣ сидѣли на округлыхъ клѣточныхъ тѣлахъ, не отличимыхъ отъ клубенковъ. Когда ихъ клали на влажную землю, изъ каждой развивалось по новому растенію. Можно уже здѣсь указать на подлежащіе разсмотрѣнію ниже случаи партеногенеза, когда изъ скрытыхъ внутри пестика сѣмяпочекъ безъ оплодотворенія развивается всхожее сѣмя.

Если еще разъ окинуть взоромъ перечисленные случаи образованія почекъ, имѣя въ виду ихъ происхожденіе, то оказывается, что не только клѣтки корней, но и различныхъ ярусовъ стебля, равно какъ и клѣтки низовыхъ, срединныхъ и верхушечныхъ листьевъ могутъ стать исходными точками для почекъ или, другими словами, дать начало побѣгамъ. Изъ этого факта можно, однако, вывести заключеніе, что живые, способные къ дѣленію протопласты во всѣхъ клѣткахъ растенія, отъ кончика корня до самой верхушки ствола и отъ низовыхъ листьевъ вверхъ до самыхъ послѣднихъ верхушечныхъ листьевъ, могутъ служить обновленію, не будучи передъ тѣмъ оплодотворены. При обыкновенныхъ условіяхъ, правда, только протопласты въ клѣткахъ стебля надъ самымъ мѣстомъ отхожденія зеленыхъ листьевъ, т. е., ближайшіе къ пазухѣ листа, даютъ начало побѣгамъ, и выборъ этихъ точекъ всего естественнѣе объясняется тѣмъ, что какъ разъ здѣсь приготовленные въ листьяхъ или временно отложенные строительные матеріалы могутъ быть использованы изъ первыхъ рукъ; но при необычныхъ обстоятельствахъ, особенно вслѣдствіе неблагопріятныхъ климатическихъ условій, подъ вліяніемъ опасныхъ поврежденій а, главнымъ образомъ, при приближеніи смерти, клѣтки самыхъ различныхъ другихъ частей растенія, клѣтки, которыя въ другое время навѣрное не взяли бы на себя этой роли, превращаются въ очаги развитія новыхъ кустовъ, и странно видѣть, какъ вслѣдствіе вмѣшательства извнѣ въ клѣткахъ данной ткани теперь получается совершенно новое распредѣленіе работы, какъ теперь одинъ изъ протопластовъ, исполнявшій прежде совсѣмъ другую роль, становится исходною точкою для новаго растенія, между тѣмъ какъ протопласты въ сосѣднихъ клѣткахъ доставляютъ ему строительные матеріалы и какъ бы высасываются имъ. Получается совершенно иной порядокъ вещей и совершенно иное взаимодѣйствіе сосѣднихъ протопластовъ, чѣмъ было бы при обычныхъ условіяхъ!

2. Размноженіе при помощи плодовъ.

Содержаніе: Опредѣленіе и раздѣленіе плодовъ. — Оплодотвореніе и образованіе плодовъ у споровыхъ. — Зачатки плода у явнобрачныхъ. — Тычинки. — Пыльца. — Средства защиты пыльцы. — Переносъ пыльцы вѣтромъ. — Переносъ пыльцы при посредствѣ животныхъ — Привлеченіе животныхъ, переносящихъ пыльцу, вкусовыми веществами. — Окраска цвѣтовъ, какъ приманка для животныхъ. — Запахъ цвѣтовъ, какъ приманка для животныхъ. — Отверстіе, дающее доступъ къ цвѣточному дну. — Пріемъ животныхъ, посѣщающихъ растенія, у преддверія цвѣтовъ. — Нагрузка пыльцы. — Выгрузка пыльцы. — Скрещиваніе. — Автогамія. — Оплодотвореніе и образованіе плода у явнобрачныхъ.

Опредѣленіе и раздѣленіе плодовъ.

По внѣшнему виду между протопластами, дающими отводки и образующими плоды, нѣтъ разницы. Между тѣмъ, извѣстно по опыту, что протопластъ, являющійся началомъ отводка, обнаруживаетъ свою строительную дѣятельность, не получая для этого никакого особеннаго толчка или новыхъ способностей отъ протоплазмы другой клѣтки; между тѣмъ, для развитія плодовъ такое воздѣйствіе безусловно необходимо. Отводки могутъ образоваться на растеніи повсюду. Разъ данная особь подвергается смертельной опасности, то отводки могутъ появляться на такихъ мѣстахъ, которыя раньше никогда не играли подобной роли. На корняхъ, стебляхъ и листьяхъ, на листовидныхъ предросткахъ и гифенныхъ нитяхъ, надъ землей и подъ ней, надъ водою и въ ней растеніе можетъ дать отводки изъ поверхностныхъ клѣтокъ своего тканевого тѣла или-же изъ его внутренности. Можно сказать, что въ крупныхъ соединеніяхъ клѣтокъ протоплазма каждой молодой клѣтки можетъ стать родоначальникомъ отводка

Если-же долженъ появиться плодъ, то ооплазма, т. е. протоплазма, предназначенная для развитія новаго поколѣнія, должна соединиться съ оплодотворяющей протоплазмою, такъ-называемой сперматоплазмою. Оба протопласта возникаютъ на разныхъ мѣстахъ, и если имъ приходится слиться, то они должны преодолѣть пространственную преграду, по крайней мѣрѣ одинъ изъ протопластовъ долженъ совершить движеніе, и перемѣна мѣста должна происходить по строго опредѣленному направленію. Соединеніе двухъ разъединенныхъ извѣстнымъ пространствомъ протопластовъ, составляющее сущность оплодотворенія, имѣетъ слѣдствіемъ измѣненіе ооплазмы, которое, согласно представленію, составленному себѣ нами о тончайшемъ строеніи данныхъ образованій, должно состоять въ перемѣнѣ группировки, въ перестановкѣ, въ перераспредѣленіи частицъ. Иногда эта перестановка становится замѣтною даже снаружи и притомъ тотчасъ-же послѣ оплодотворенія; она проявляется въ измѣненіи цвѣта или формы или въ увеличеніи объема, но это не всегда такъ бываетъ — чаще оплодотворенная ооплазма ничѣмъ не отличается отъ неоплодотворенной. Однако опытъ показываетъ, что, въ то время, какъ неоплодотворенная ооплазма по большей части отмираетъ, не развиваясь далѣе, оплодотворенная черезъ большій или меньшій промежутокъ времени обнаруживаетъ своеобразный ростъ и становится мѣстомъ развитія новой молодой особи, новаго поколѣнія. Ооплазма, получившая, благодаря оплодотворенію, способность къ такому своеобразному росту называется зародышемъ и называется такъ даже и тогда, когда ни въ величинѣ, ни въ формѣ, ни въ окраскѣ ея не стало замѣтно никакихъ наружныхъ измѣненій.

Какъ ооплазма, такъ и сперматоплазма развиваются на опредѣленныхъ мѣстахъ растенія, готовящагося къ оплодотворенію, и въ особыхъ клѣткахъ. Клѣточная камера, въ которой развивается ооплазма, готовясь къ оплодотворенію и развитію зародыша, впредь будетъ называться нами оогоніемъ (*ᾠόν* — яйцо, *γόνος* — потомокъ); та клѣтка, въ которой сперматоплазма получаетъ нужные для оплодотворенія форму и составъ, у тайнобрачныхъ именуется антеридіемъ, а у явнобрачныхъ — пыльцевою клѣточкою. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ ооплазма покидаетъ оогоній и оплодотворяется внѣ его, и тогда, разумѣется, оогоній не играетъ болѣе никакой роли въ дальнѣйшихъ процессахъ развитія. Въ другихъ случаяхъ, напротивъ, оплодотвореніе ооплазмы имѣетъ мѣсто внутри оогонія, который остается тогда въ видѣ непосредственной оболочки зародыша, причемъ болѣе или менѣе мѣняетъ свою форму и называется тогда карпіемъ (*καρπός*, плодъ). Опять-таки въ иныхъ случаяхъ еще на самыхъ раннихъ стадіяхъ развитія различаютъ особый многоклѣтный покровъ, окружающій оогоній; для упрощенія терминологіи, мы назовемъ его амфигоніемъ. Когда амфигоній современемъ становится покровомъ карпія, то его можно обозначить словомъ амфикарпій. У многихъ растеній на этотъ покровъ оогонія накладывается снаружи еще второй, называемый перикарпіемъ; о немъ позже еще будетъ рѣчь подробнѣе.

Что-же, однако, назвать плодомъ? Если-бы при этомъ пользоваться общежитейскимъ языкомъ или принимать обозначенія, употребляемыя другими науками, то получилась-бы невообразимая путаница. Поэтому, кажется, проще, всего, пренебрегши всѣми опредѣленіями и названіями другихъ отраслей знанія, выработать самостоятельное опредѣленіе, недопускающее двусмысленности и пользоваться имъ затѣмъ неукоснительно во всѣхъ случаяхъ. Поэтому, становясь на ботаническую точку зрѣнія, мы называемъ плодомъ всякое образованіе, которое является результатомъ оплодотворенія и вмѣстѣ съ тѣмъ исходною точкою для обновленія оплодотвореннаго растенія. Придерживаясь этого опредѣленія, плодомъ приходится считать и такую ооплазму, которая образуетъ зародышъ внѣ оболочки оогонія, а потому могутъ существовать плоды, состоящіе изъ одного только зародыша. Однако, чаще всего вокругъ ооплазмы развивается простой, двойной или даже тройной покровъ. Оплодотвореніе происходитъ тогда внутри этихъ покрововъ, и вліяніе сперматоплазмы на окружающую ооплазму среду сказывается то болѣе, то менѣе далеко. Въ этомъ случаѣ и покровы участвуютъ въ образованіи плода, и въ нихъ начинается своеобразный ростъ, они становятся покровомъ зародыша, служатъ ему оболочкою и защитою, а иногда дѣлаются органами, благопріятствующими дальнѣйшему развитію зародыша, его росту и образованію новаго поколѣнія. Такіе плоды обладаютъ иногда очень сложнымъ строеніемъ. На нихъ различаютъ наружную, разнообразно устроенную оболочку и зародышъ, окруженный тѣсно прилегающими къ нему внутренними покровами, причемъ послѣдняя часть плода уже съ давнихъ временъ называется сѣменемъ. Такимъ образомъ, плоды являются въ видѣ ряда формъ, крайніе члены котораго хотя и различаются очень рѣзко, однако могутъ быть связаны цѣлою цѣпью переходныхъ формъ. На одномъ концѣ этой цѣпи помѣщаются одноклѣтные плоды мельчайшихъ, видимыхъ только подъ микроскопомъ водорослей - сцѣплянокъ, на другомъ-же концѣ плоды гигантской тыквы, въ поперечникѣ достигающіе до метра.

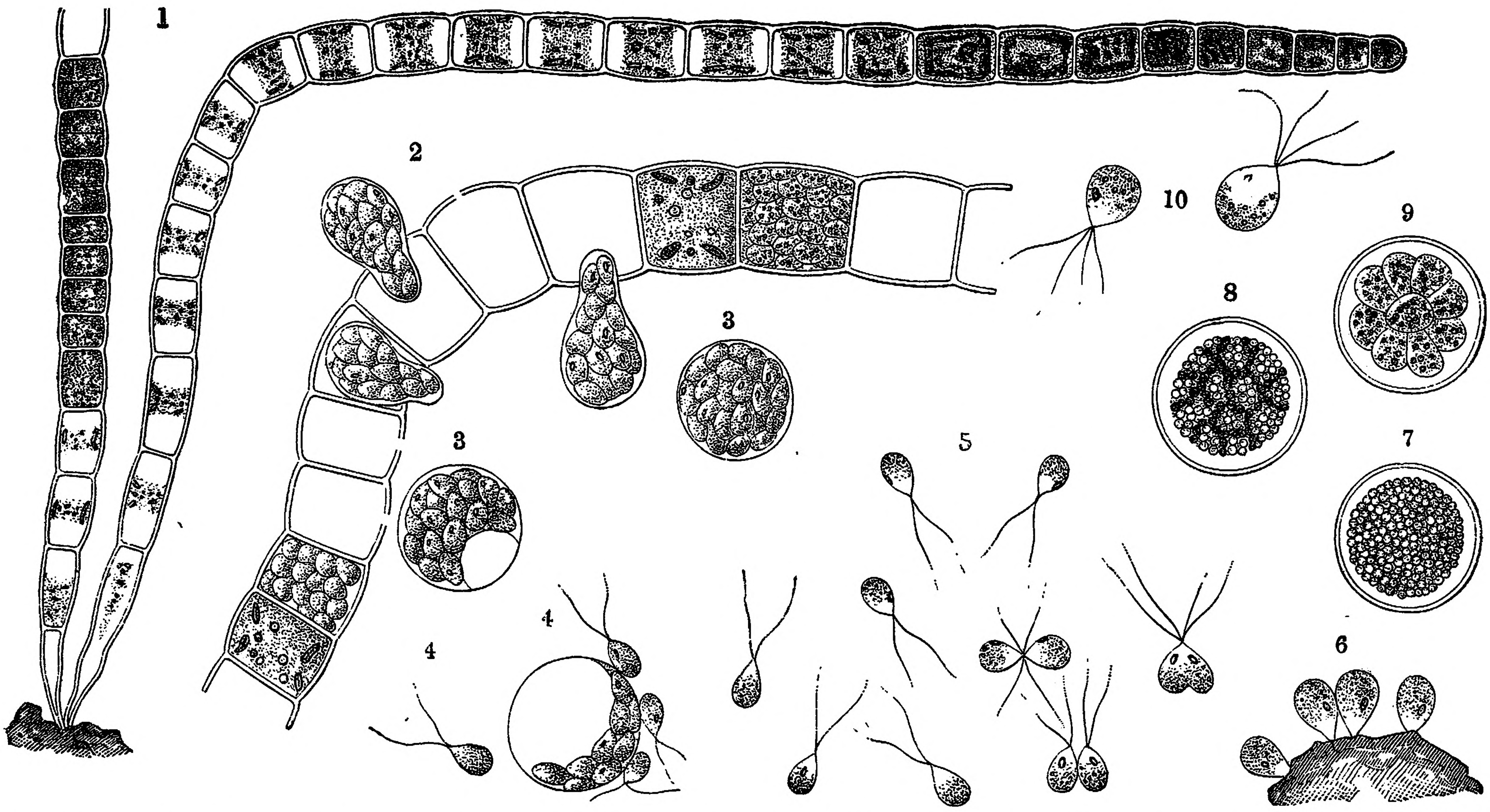
Уже было упомянуто, что сперматоплазма приводится въ подходящее для оплодотворенія состояніе въ области извѣстныхъ клѣтокъ. Въ этомъ отношеніи, однако, замѣчается рѣзкая противоположность у разныхъ растеній. У однихъ, именно у тѣхъ, у которыхъ оплодотвореніе происходитъ въ водѣ, сперматоплазма разбивается на мельчайшіе участки, снабженные обыкновенно особыми движущимися рѣсницами для перемѣщенія въ водѣ и называемые сперматозоидами (живчиками). Эти сперматозоиды выходятъ изъ клѣтокъ, въ которыхъ они образовались, въ окружающую воду, нѣкоторое время рѣзвятся въ ней, уносятся теченіемъ, въ концѣ-концовъ попадаютъ къ ооплазмѣ, прикладываются къ ней и соединяются съ нею, подобно двумъ каплямъ масла, сливающимся на водѣ. У другой части растеній сперматоплазма не покидаетъ клѣтки, въ которой она получила свойства, необходимыя для оплодотворенія, а, напротивъ, сама эта клѣтка соединяется съ оогоніемъ и существуетъ цѣлый рядъ способовъ, при посредствѣ которыхъ двѣ протоплазмы могутъ сливаться внутри клѣточной оболочки. Третья группа растеній отличается тѣмъ, что сперматоплазма ихъ вовсе не сливается съ ооплазмой, а только одна часть ея воспринимается ооплазмою сквозь клѣточную оболочку путемъ діосмоза.

Какъ уже слѣдуетъ изъ этихъ предварительныхъ замѣчаній, предпосланныхъ нами для первоначальной оріентировки въ этихъ явленіяхъ, способы оплодотворенія очень измѣнчивы и очень не легко представить ихъ коротко, ясно и правдиво, особенно если не хочешь употреблять слишкомъ большое количество техническихъ выраженій, введенныхъ въ науку лишь въ самое послѣднее время. Если обратить вниманіе лишь на самыя важныя изъ высказанныхъ соотношеній, то окажется, что существуетъ 12 различныхъ способовъ оплодотворенія и образованія плодовъ, и задача послѣдующихъ главъ будетъ заключаться въ томъ, чтобы представить ихъ въ правильномъ порядкѣ, начиная съ простѣйшихъ случаевъ и кончая самыми сложными и запутанными.

Для наглядности весьма полезно будетъ также, описывая эти явленія, придержаться стараго, введеннаго еще Линнеемъ дѣленія растеній на тайнобрачныхъ (Phanerogamae) и явнобрачныхъ (Cryptogamae). Согласно смыслу словъ, тайнобрачныя растенія тѣ, у которыхъ оплодотвореніе совершается скрытно, не бросается въ глаза, явнобрачныя-же тѣ, у которыхъ оно ясно видимо. Послѣ усовершенствованія и распространенія микроскопа такое дѣленіе, правда, утратило свое значеніе; но если перевести эти греческіе термины нѣсколько иначе и назвать тайнобрачными тѣ растенія, у которыхъ нѣтъ цвѣтовъ въ общежитейскомъ смыслѣ этого слова и половые органы которыхъ видимы только подъ микроскопомъ, а явнобрачными, напротивъ, растенія съ цвѣтами, и ясно видимые простымъ глазомъ половые органы, которыхъ слѣдуетъ считать метаморфизованными листьями, то старое обозначеніе можетъ употребляться еще и теперь; тѣмъ болѣе, что между тайнобрачными и явнобрачными существуетъ еще одно важное отличіе, на которое до сихъ поръ, однако, слишкомъ мало обращали вниманія: дѣло въ томъ, что оплодотвореніе у тайнобрачныхъ совершается въ водѣ или въ средѣ, замѣняющей воду, тогда какъ у явнобрачныхъ оплодотвореніе происходитъ почти исключительно на воздухѣ.

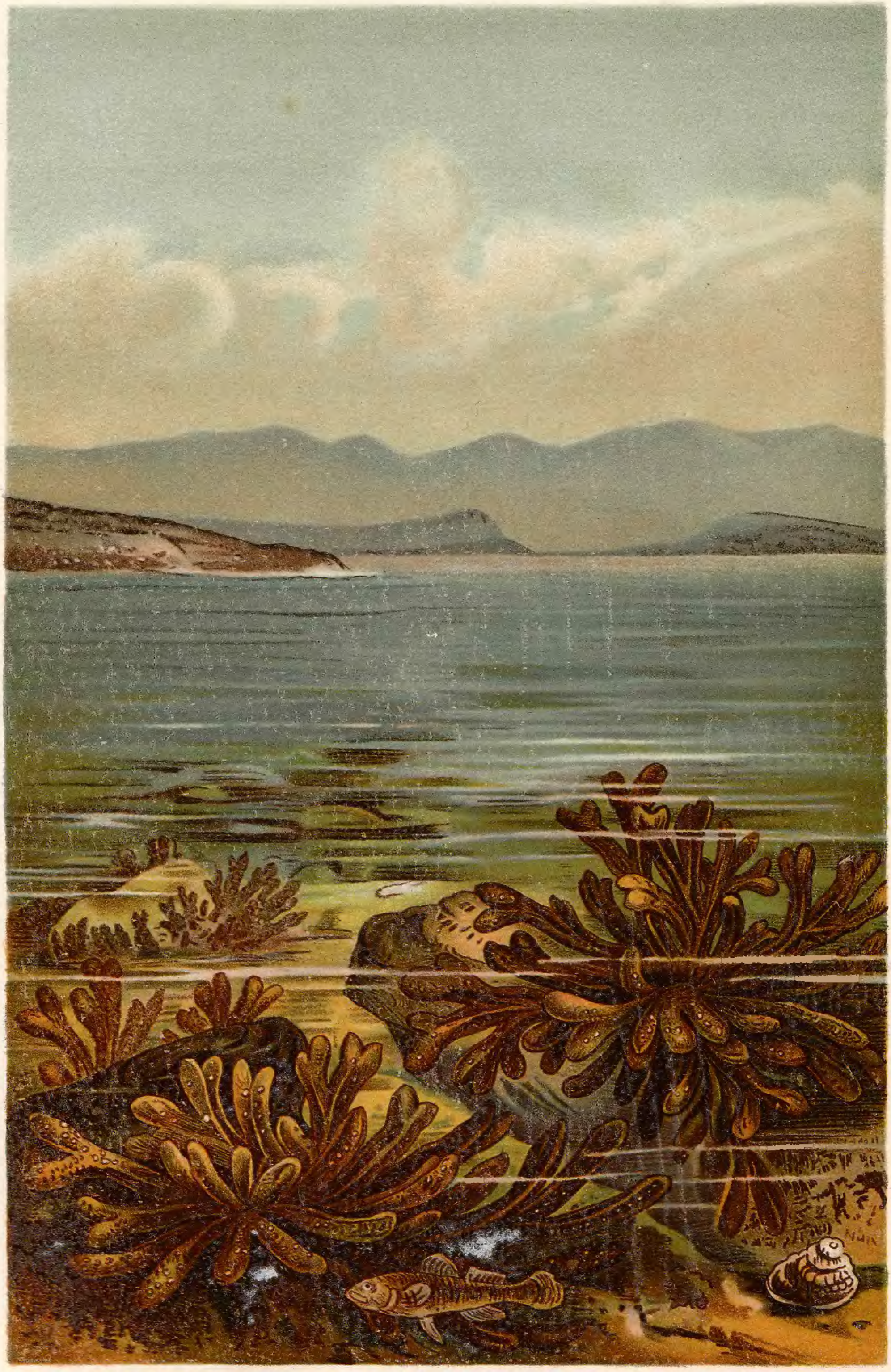
Оплодотвореніе и образованіе плодовъ у тайнобрачныхъ.

Когда въ гористыхъ мѣстностяхъ средней Европы растаетъ снѣгъ, а вешнія воды успѣютъ понемногу освободиться отъ мути, то на камешкахъ въ руслѣ ручьевъ и на боковыхъ стѣнкахъ водопроводныхъ желобовъ повсюду бросаются въ глаза бархатистые покровы, состоящіе изъ короткихъ, нѣжныхъ, тѣсно сближенныхъ нитей; нити эти обращаютъ на себя вниманіе своимъ прелестнымъ изумруднымъ цвѣтомъ, особенно, когда на водѣ играетъ отраженіе солнца. Эти зеленыя нити принадлежатъ растенію, называемому курчавкою (Ulothrix). Каждая отдѣльная нить состоитъ изъ многочисленныхъ клѣтокъ, связанныхъ въ видѣ цѣпочки, какъ это представлено на рис. 1, 46-ой страницы. Когда нити выростутъ и наступитъ время оплодотворенія, протоплазмовая масса отдѣльныхъ клѣтокъ распадается на большое число округлыхъ зеленыхъ частей, которыя, однако, въ общемъ представляютъ клубокъ, связанный безцвѣтною массою. Въ стѣнкѣ соотвѣтствующихъ клѣтокъ образуется затѣмъ отверстіе, черезъ которое клубокъ выскользаетъ въ окружающую воду (см. рис. 2—3). Здѣсь отдѣльные участки протоплазмы, составлявшіе клубокъ, разъединяются, и оказывается, что каждый изъ нихъ несетъ на одномъ концѣ пару мерцающихъ рѣсничекъ, при помощи которыхъ онъ можетъ перемѣщаться въ водѣ. Если на этихъ прогулкахъ встрѣчаются два протопласта, вышедшіе изъ одной клѣтки, то они расходятся въ разныя стороны; если-же, напротивъ, встрѣтятся протопласты изъ клѣтокъ различныхъ нитей, то они не расходятся, а сталкиваются своими передними, усаженными рѣсницами, концами, прикладываются затѣмъ своими боками и сливаются въ одно тѣло, снабженное четырьмя рѣсницами (см. рис. 4 и 5 ниже). Вскорѣ затѣмъ рѣсницы исчезаютъ и получившееся отъ сліянія тѣло успокаивается. Такое сліяніе представляется наипростѣйшимъ случаемъ оплодотворенія въ растительномъ царствѣ. Результатомъ оплодотворенія является плодъ. Онъ состоитъ изъ получившагося вышеописаннымъ путемъ комка протоплазмы,



Оплодотвореніе и образованіе плодовъ у курчавки Ulothrix zonata. (Частью по Додель-Порту): 1) Двѣ нити изъ клѣтокъ, связанныхъ въ видѣ цѣпи, 2) выскользаніе скученныхъ гаметъ, 3) выскользнувшій клубокъ, состоящій изъ гаметъ, 4) разъединеніе гаметъ, 5) плавающія и сливающіяся попарно гаметы, 6) плоды, образовавшіеся путемъ сліянія гаметъ и сидящіе неподвижно, 7—9) дальнѣйшее развитіе плодовъ, 10) двѣ бродяжки, вышедшія изъ плодовъ. Фиг. 1:увелич. 250 разъ, фиг. 2—10: приблиз. 400 разъ. Ср. 46 стр. текста.

который теперь окружается толстой оболочкой и прикрѣпляется къ какому-либо твердому тѣлу подъ водою (см.выше рис. 6). Дальнѣйшее развитіе этого плода насъ не интересуетъ; достаточно сказать въ поясненіе къ рисунку, что изъ сидячаго одноклѣтнаго плода не сразу опять образуется лентовидный рядъ клѣтокъ, а протоплазма его сначала даетъ бродяжки (см. выше рис. 7—10), которыя садятся въ удобномъ мѣстѣ, окружаются оболочкою, дѣлятся и тогда только превращаются въ лентовидный рядъ клѣтокъ. Сливающіеся для оплодотворенія протопласты у Ulothrix и другихъ родственныхъ семействъ не различаются между собою по формѣ, величинѣ, окраскѣ и движенію, и по наружному ихъ виду невозможно было-бы опредѣлить, который изъ нихъ оплодотворяетъ, а который оплодотворяется. Поэтому для нихъ не употребляютъ выраженій ообпластъ и сперматопластъ, а называютъ ихъ **гаметами** и весь описанный процессъ можно назвать **образованіемъ плода посредствомъ совокупленія гаметъ**. Для нашихъ чувственныхъ воспріятій это явленіе представляется въ видѣ взаимнаго проникновенія обоихъ протопластовъ, и можно предполагать, что именно вслѣдствіе молекулярной перегруппировки продуктъ сліянія получаетъ возможность развиваться далѣе самостоятельно. Это допущеніе подтверждается въ особенности тѣмъ фактомъ, что всѣ

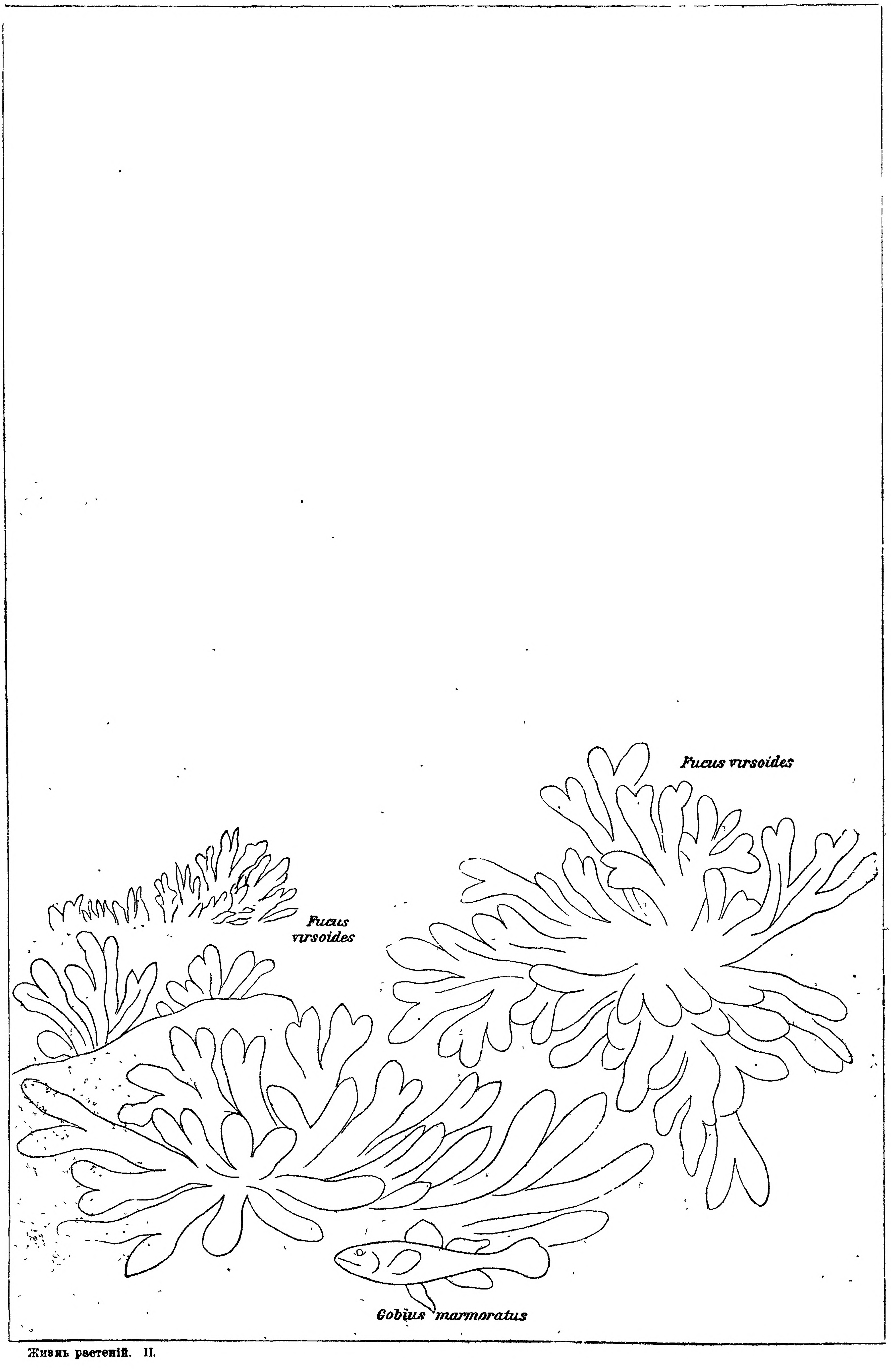


Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

БУРЫЯ ВОДОРОСЛИ ВЪ АДРІАТИЧЕСКОМЪ МОРѢ.

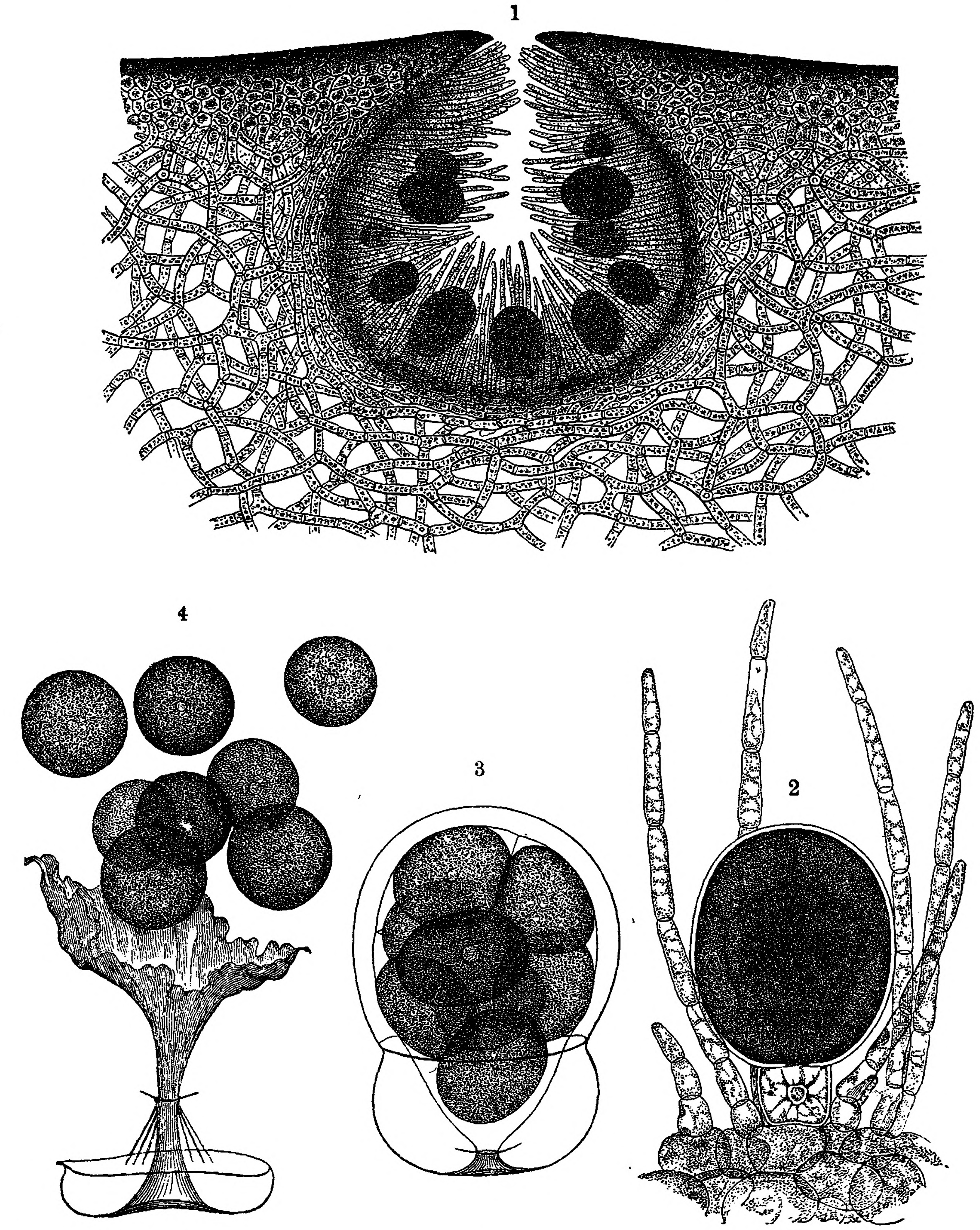
(Съ акварели Фр. ф. Кернера.)

[Къ таблицѣ: *„Бурыя водоросли въ Адріатическомъ морѣ“.*]

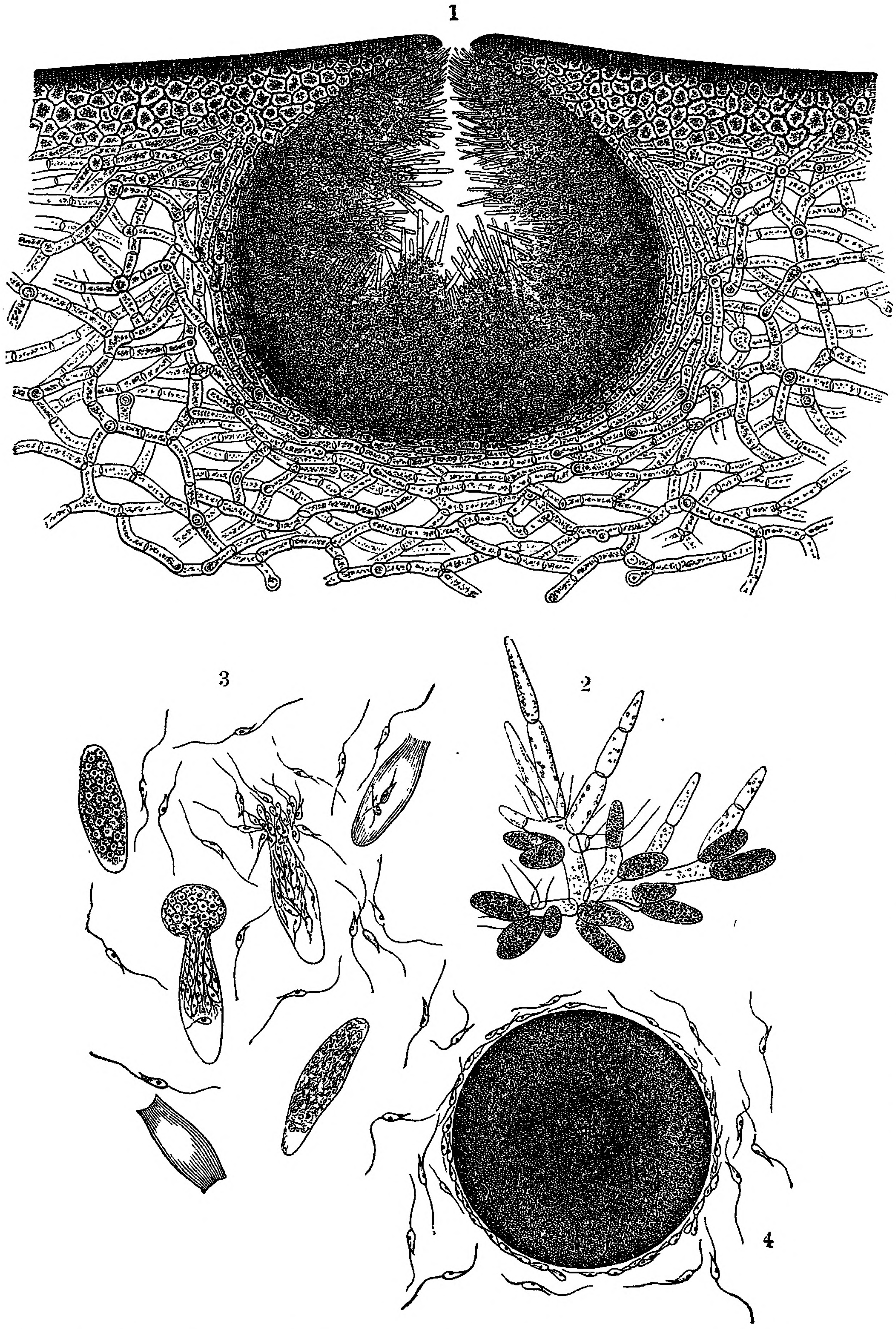

Fucus virsoides
Fucus virsoides
Gobius marmoratus

гаметы, отдѣлившіяся отъ клубка и не получившія возможности слиться, не развиваются далѣе, а растекаются въ окружающей ихъ водѣ и погибаютъ.

Живущія главнымъ образомъ въ морской водѣ бурыя водоросли—фукусы, одинъ видъ которыхъ, Fucus virsoides, необыкновенно распространенный на скалистомъ, плоскомъ берегу Адріатики, изображенъ съ натуры на приложенной таблицѣ „Бурыя водоросли въ Адріатическомъ морѣ“, въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ напоминаютъ описанныя Ulothrix; и у нихъ тоже предназначенные для оплодотворенія протопласты выскользаютъ изъ соотвѣтствующихъ клѣточныхъ камеръ и оплодотвореніе состоитъ въ сліяніи свободныхъ протопластовъ внѣ материнскаго растенія. Однако эти водоросли сильно отличаются отъ Ulothrix и родственныхъ ей растительныхъ формъ тѣмъ, что протопласты у нихъ двоякой формы и что существуетъ ясно выраженная противоположность въ формѣ и величинѣ между оопластами и сперматопластами. Ткань всѣхъ фукусовъ жестка, кожиста, окрашена въ бурый цвѣтъ, напоминаетъ листъ, она вильчато развѣтвлена на доли или лопасти и мѣстами образуетъ среди ткани вздутія, наполненныя воздухомъ и играющія роль плавательныхъ пузырей. На свободныхъ концахъ лопастей можно замѣтить сѣть точекъ и каждая такая точка соотвѣтствуетъ углубленію, имѣющему видъ круглой ямки (см. рис. 1 на этой стр). Поперечные разрѣзы черезъ такія углубленія показываютъ, что отъ кожицы, выстилающей ямку, отходитъ масса раздѣленныхъ на членики нитей, называемыхъ парафизами. У Fucus vesiculosus



Fucus vesiculosus: 1) Продольный разрѣзъ черезъ ямковидное углубленіе слоевища, 2) пузырь на днѣ углубленія, окруженный парафизами. 3) пузырь, отдѣлившійся отъ дна и наполненный 8 оопластами; внутренняя пластинка выпячивается; 4) освобожденіе оопластовъ изъ лопнувшаго пузыря. Фиг. 1 увелич. въ 50 разъ, рис. 2—4 въ 160 разъ. (По Тюре) Ср. 48 стр. текста изображеннаго на 47 стр., эти нити скрыты въ углубленіяхъ, но у нѣкоторыхъ другихъ фукусовъ они выступаютъ изъ узкаго отверстія на подобіе кисточки. Между нитями, однако, можно замѣтить еще и другія образованія. Отдѣльныя клѣтки, выстилающія дно ямки, выростаютъ въ видѣ сосочковъ и раздѣляются поперечной перегородкой на двѣ клѣтки, изъ которыхъ одна принимаетъ видъ шара, а другая образуетъ подставку къ этому шару (см. рис. 2 на 47 стр.). Протоплазма въ шаровидной клѣткѣ, окрашенная въ темнобурый цвѣтъ, дѣлится на восемь частей, которыя закругляются и представляютъ изъ себя оопласты. Толстая стѣнка шаровидной клѣтки распадается на два слоя, изъ которыхъ внутренній окружаетъ эти восемь протоплазмовыхъ шаровидныхъ тѣлъ въ видѣ пузыря. Этотъ пузырь, наполненный оопластами, совершенно отрывается отъ стѣнокъ ямки, выскользаетъ между парафизами кверху и попадаетъ къ выходу изъ ямки. Здѣсь пузырь расщепляется на двѣ пластинки, при чемъ внутренняя выпячивается и лопается и 8 оопластовъ становятся свободными (см. рис. 3 и 4 на 47 стр.).



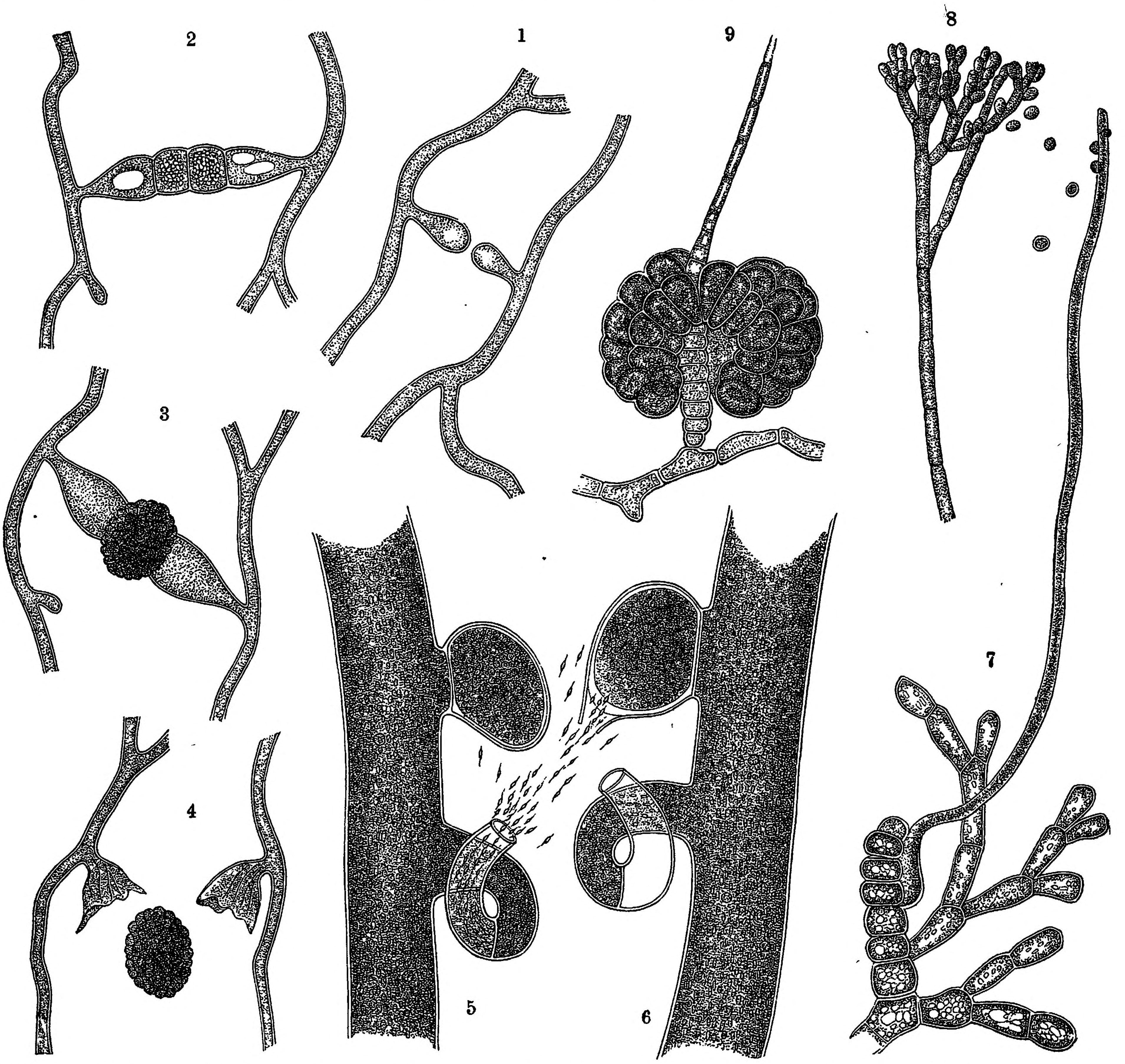
Fucus vesiculosus: 1) продольный разрѣзъ черезъ углубленіе въ слоевищѣ, наполненное антеридіями, 2) антеридіи, вынутые изъ этого углубленія, 3) сперматозоиды, выскользающіе изъ антеридіевъ, 4) шаровидный оопластъ, покрытый сперматозоидами. Фиг. 1: увелич. 50 разъ, рис. 2:160 разъ, рис. 3 и 4:350 раз. (По Тюре) Ср. 48 стр. текста.

Въ то время, какъ въ ямкахъ лопастей однихъ особей Fucus vesiculosus развиваются оопласты, въ подобныхъ-же углубленіяхъ другихъ недѣлимыхъ образуются сперматозоиды (см. рис. 1 на этой стр.). Клѣтки, выстилающія ямку, выпячиваются въ видѣ сосочковъ, удлиняющихся, дѣлящихся и образующихъ развѣтвленныя клѣточныя группы, которыя изображены на рис. 2 на этой стр. Нѣкоторые члены этихъ клѣточныхъ группъ, протоплазмовое содержимое которыхъ распалось на множество очень мелкихъ участковъ, темнобураго цвѣта. Они отдѣляются и поднимаются къ отверстію углубленія, въ которомъ развились. Это происходитъ главнымъ образомъ въ то время, когда полоса берега, покрытая этими водорослями, выступаетъ изъ-подъ воды и лопастные фукусы лежатъ на камняхъ въ видѣ бурой, вялой листовой массы. Когда приливъ снова хлынетъ на нихъ и водоросли снова погрузятся въ воду, тогда клѣтки, наполненныя сперматоплазмою, лопаются и крошечные сперматозоиды, образовавшіеся изъ этой плазмы, начинаютъ рѣзвиться въ окружающей водѣ. Каждый сперматозоидъ имѣетъ острый и тупой конецъ, кромѣ того у него есть глазокъ и двѣ длинныя рѣсницы, при помощи которыхъ онъ плаваетъ въ водѣ (см. рис. 3 на 48 стр.). Сравнивая эти явленія съ подобными же процессами у мховъ, надо считать вѣроятнымъ, что вышеописанные оопласты, лежащіе у отверстій углубленій, выдѣляютъ какія-нибудь вещества, можетъ быть органическія кислоты, которыя оказываютъ на плавающихъ въ водѣ сперматозоидовъ притягательное дѣйствіе. Фактъ тотъ, что маленькіе живчики, плавающіе вблизи шаровидныхъ оопластовъ, прикладываются къ нимъ, и въ такомъ большомъ числѣ, что шаръ иногда кажется совершенно покрытымъ ими (см. рис. 4 на 48 стр.).

Было также замѣчено, что шаровидные оопласты приходятъ во вращательное движеніе отъ прилипающихъ къ нимъ живчиковъ, вслѣдствіе чего онѣ удаляются отъ мѣста своего первоначальнаго пребыванія. Оплодотворяющее дѣйствіе, которое производятъ прилипающіе къ оопласту и, очевидно, сливающіеся съ нимъ живчики, состоитъ, безъ сомнѣнія, въ молекулярныхъ перегруппировкахъ, и первый, замѣтный снаружи, результатъ этой перегруппировки выражается тѣмъ, что оопластъ покрывается толстою оболочкою. Такимъ образомъ получается плодъ и притомъ одноклѣточный плодъ, который долгое время пребываетъ въ покоющемся состояніи, наконецъ начинаетъ вытягиваться, крѣпко прилипаетъ къ землѣ при помощи корневиднаго отрога, дѣлится и вырастаетъ въ новую особь Fucus.

Въ обоихъ описанныхъ случаяхъ оопласты подвергались оплодотворенію только послѣ выхода изъ материнскаго растенія въ окружающую воду, и ко времени оплодотворенія у нихъ не было никакой оболочки. У слѣдующихъ растеній, о которыхъ намъ теперь придется говорить, оопласты во время оплодотворенія остаются въ связи съ материнскимъ растеніемъ. Клѣточная оболочка, образующая эту связь, продолжаетъ быть покровомъ для протоплазмы, подвергающейся оплодотворенію. Но если оплодотворяющему протопласту приходится оказывать свое воздѣйствіе на такую замкнутую въ свою оболочку протоплазму, то онъ можетъ дѣлать это двоякимъ способомъ. Или часть оболочки разрывается, и такимъ образомъ сперматоплазмѣ открывается доступъ къ ооплазмѣ, или-же оплодотвореніе совершается сквозь оболочку діосмотическимъ путемъ.

Мѣстное раствореніе и исчезновеніе оболочки, служащей покровомъ ооплазмѣ, и проложеніе открытаго пути, по которому сперматоплазма можетъ соединиться съ ооплазмой, наблюдается у плѣсневыхъ грибовъ, извѣстныхъ подъ именемъ мукоровыхъ, а также у несмѣтнаго числа мелкихъ зеленыхъ и бурыхъ водорослей, которыхъ за своеобразный способъ ихъ оплодотворенія назвали коньюгатами (сцѣплянками). У нихъ передъ сліяніемъ двухъ родовъ протоплазмы постоянно наблюдается коньюгація, сцѣпленіе и срастаніе оболочекъ, окружающихъ протопласты, и такимъ образомъ получается особая полость, гдѣ уже происходитъ сліяніе протопластовъ. Фиг. 1—4 на стр. 50 наглядно изображаютъ этотъ способъ оплодотворенія у гриба Sporodinia grandis, принадлежащаго къ мукоровымъ. Двѣ болѣе или менѣе параллельныхъ гифы даютъ выступы (рис. 1.), и эти противоположные выступы до тѣхъ поръ растутъ по направленію другъ къ другу, пока они не столкнутся своими свободными концами и не срастутся. Разъ срастаніе произошло, то справа и слѣва отъ этого мѣста образуется по перегородкѣ, и теперь на соединеніи двухъ гифъ, которое можно сравнить съ ярмомъ, игомъ (ζυγόν), замѣтны двѣ клѣтки, поддерживаемыя боковыми выступами гифъ (см. рис. 2 на этой стр.). Стѣнка, образовавшаяся при столкновеніи этихъ двухъ отроговъ, теперь растворяется, и изъ пары клѣтокъ образуется одна, которую называютъ зигогоніемъ *) (рис. 3). Оба протопласта, жившіе до того времени порознь каждый въ своей клѣткѣ, теперь сливаются, и это сліяніе надо считать актомъ оплодотворенія. Оболочка средней клѣточки, окружающая слившіеся протопласты, утолщается, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ, напр., у выбранной нами для образца Sporodinia grandis, покрывается бородавками, у



Оплодотвореніе и образованіе плодовъ у мукоровыхъ, сифоновыхъ и багрянокъ: 1—4) коньюгація и образованіе плода у Sporodinia grandis; 5, 6) Vaucheria sessilis; 7) зачатокъ плода съ трихогиной у Dudresnaya coccinea, 8) антеридіи того-же растенія со сперматозоидами, готовыми отдѣлиться, 9) плодъ того-же растенія. Фиг. 1—4: увелич. въ 180 разъ, фиг. 5 и 6: 250 разъ, фиг. 7—8: въ 400 разъ, фиг. 9: 250 разъ. (Фиг. 7—9 по Борнэ) Ср. 50—55 стр. текста.

---

*) Чаще зигоспорою. Авторъ избѣгаетъ этого выраженія, такъ какъ спорою онъ называетъ исключительно отводокъ, происшедшій безполымъ путемъ. *Прим. пер. Г.*

изображеннаго въ I томѣ на стр. 512 фиг. 9 Mucor Mucedo она морщиниста и шершава, а у другихъ мукоровыхъ бываетъ даже шиповата и получаетъ очень темную окраску. Наконецъ эта средняя темная клѣтка отдѣляется отъ выступовъ, служившихъ ей подпорою, становится самостоятельною и свободною (см. рис. 4 на 50 стр.). Какъ вишня падаетъ съ вѣтки дерева, такъ и она отпадаетъ отъ поддерживавшихъ ее гифъ, и, подобно вишнѣ, ее можно назвать плодомъ, хотя она въ дѣйствительности состоитъ всего изъ одной клѣтки. Такіе плоды называютъ зиготами.

У сливающихся въ водѣ протопластовъ Ulothrix мы не можемъ рѣшить, который сперматопластъ, и который ооластъ, такъ же точно и у сливающихся въ зигогоніи протопластовъ Sporodinia grandis нельзя опредѣлить, который оплодотворяетъ, и который оплодотворяется. Теоретически, конечно, можно предполагать существованіе различія, и очень вѣроятно, что оно состоитъ въ особенностяхъ молекулярнаго строенія протоплазмы, но рѣзкой разницы въ величинѣ, формѣ, окраскѣ или развитіи подмѣтить еще не удалось.

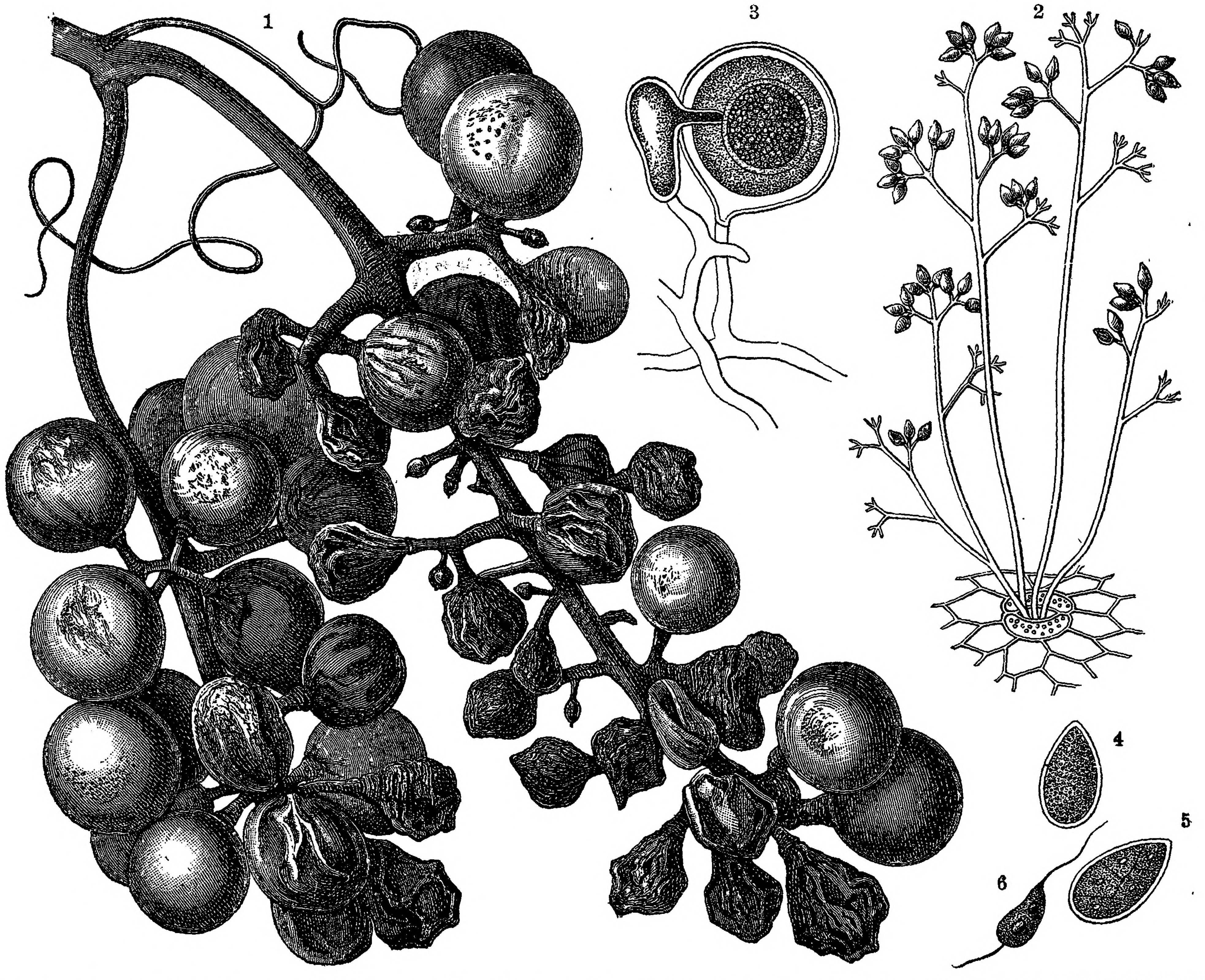
У десмидіевыхъ водорослей (сцѣплянокъ), двѣ формы которыхъ, Closterium и Penium, представлены на фиг. 9 и 10 таблицы при 23 стр. перваго тома, а равнымъ образомъ у сотенъ разныхъ видовъ діатомовыхъ, также нельзя подмѣтить внѣшнихъ отличій у сливающихся протопластовъ. Только у зигнемовыхъ можно принять одинъ изъ протопластовъ за оопластъ, а другой за сперматопластъ, и то лишь опираясь на относительное ихъ положеніе. У этихъ растеній, оплодотвореніе которыхъ представлено на фиг. 11 той же таблицы причемъ для примѣра взята распространенная въ болотахъ и прудахъ нитчатая водоросль Spirogyra arcta, изъ отдѣльныхъ расположенныхъ рядами клѣтокъ вырастаютъ на встрѣчу другъ другу выступы, точь въ точь какъ это описано у Sporodinia grandis. Каждый такой выступъ встрѣчается съ другимъ, отходящимъ отъ клѣтки сосѣдней нити, они сталкиваются, срастаются и образуютъ ярмо. Обыкновенно такіе выступы образуются изъ цѣлаго ряда клѣтокъ у двухъ плавающихъ въ водѣ параллельно нитей, и такимъ образомъ при сліяніи ихъ получается родъ лѣстницы (см. фиг. 11 на таблицѣ при 23 стр. перваго тома). Стѣнка, образованная срастаніемъ противоположныхъ выступовъ, растворяется и уничтожается, и такимъ образомъ между двумя сосѣдними клѣтками спирогиры образуется соединяющій ихъ каналъ. Между тѣмъ въ каждой клѣткѣ происходятъ измѣненія протоплазмы, которая до сихъ поръ была заполнена винтообразно завитымъ, лентовиднымъ хлорофильнымъ тѣломъ; въ ней образовались закругленные, темнозеленые шары, сливающіеся другъ съ другомъ. Это соединеніе у спирогиры, однако, происходитъ не въ серединѣ соединенныхъ отроговъ какъ у Mucor и Sporodinia *), а, напротивъ, зеленый протоплазмовый шарикъ изъ одной клѣтки проскользаетъ по соединительному каналу въ противоположную клѣтку и сливается тамъ съ другимъ протопластомъ, находившимся въ покоѣ и не измѣнявшимъ своего положенія. Конечно, можно было-бы признать въ покоющемся протопластѣ оопластъ, а въ движущемся къ нему для сліянія—сперматопластъ; однако еще разъ приходится при этомъ повторить, что

---

*) У близкаго къ Spirogyra рода Mesocarpus оно именно происходитъ въ серединѣ.
Прим. пер. Г.

по формѣ, величинѣ, внѣшнему виду и окраскѣ между обоими протопластами нельзя подмѣтить никакой разницы. Кромѣ того, интересно еще и то, что получившаяся отъ сліянія зигота, принявшая теперь форму эллипсоида, не равняется по объему суммѣ составляющихъ ее протопластовъ, какъ слѣдовало ожидать, а имѣетъ гораздо меньшій объемъ. Изъ этого лучше всего можно заключить, что въ моментъ соединенія обоихъ протопластовъ происходятъ радикальныя измѣненія въ молекулярномъ строеніи всей массы.

Другой способъ оплодотворенія, хотя и похожій на предъидущій, но въ нѣкоторыхъ существенныхъ чертахъ отличающійся отъ него, состоитъ въ томъ, что



Оплодотвореніе и образованіе плодовъ и споръ у пероноспоровыхъ: 1) гроздь винограда, пораженная милдью (Peronospora viticola); 2) споры на развѣтвленныхъ спороносцахъ, выходящихъ изъ устьицъ винограднаго листа; 3) оплодотвореніе у Peronospora viticola; 4) отдѣльная спора; 5) отдѣльная спора, содержимое которой дѣлится на зооспоры; 6) отдѣльная зооспора. Фиг. 1 въ ест. велич., фиг. 2: увел. 80 разъ; фиг. 3—5: 350 разъ, фиг. 6: 380 разъ. (Фиг. 3—6 по Де-Бари). Ср. 53 стр. текста и послѣдующія главы.

оплодотвореніе происходитъ при помощи отрога, отходящаго отъ антеридія и прободающаго стѣнку оогонія. Этотъ случай особенно рѣзко наблюдается у губительныхъ паразитовъ, извѣстныхъ подъ именемъ пероноспоровыхъ; изъ нихъ изображенная на нашемъ рисункѣ живущая на виноградѣ Peronospora viticola пользуется печальною извѣстностью, которую раздѣляютъ съ нею причиняющая болѣзнь картофеля Peronospora infestans, истребляющій стручковыя растенія Cystopus candidus, виды рода Pythium и друг. Изъ споръ пероноспоровыхъ, попадающихъ на свѣжую листву, зеленые побѣги или молодые плоды растеній-хозяевъ, немедленно развиваются трубчатыя гифы, которыя проникаютъ въ зеленую ткань, выпускаютъ тамъ отроги и вѣтвятся, сравнительно рѣдко дѣлятся перегородками, но за то часто пускаютъ маленькія присоски, такъ назыв. гаусторіи, во внутрь наполненныхъ протоплазмою клѣтокъ (см. фиг. 1 на 6 стр. I тома). Эти трубчатыя гифы, наполняющія зеленую ткань хозяйскаго растенія, на одномъ изъ своихъ слѣпыхъ концовъ вздуваются, и залагающаяся перегородка образуетъ границу между находящимся на концѣ шаромъ и трубкой, сохраняющей свою цилиндрическую форму. Шаровидная клѣтка—это оогоній, а содержимое ея образуетъ ооплазму. Послѣдняя раздѣляется на двѣ части, на средній, болѣе темный комъ и на наружную, болѣе свѣтлую и прозрачную кроющую массу. На другой гифѣ, изрѣдка даже на этой же самой, образуются антеридіи въ видѣ боковыхъ, палицеобразныхъ отроговъ, которые растутъ по направленію къ оогонію и прикладываются къ нему. Затѣмъ, послѣ того, какъ антеридій столкнется съ оогоніемъ, онъ пробуравливаетъ стѣнку оогонія и достигаетъ своимъ конусообразнымъ или цилиндрическимъ полымъ концомъ темнаго комка въ центрѣ ооплазмы (см. фиг. 3 на 52 стр.). Между тѣмъ, въ антеридіи протоплазма раздѣлилась на стѣнкоположный покровъ и собственную спермато-плазму Развивающійся на антеридіи отрогъ, названный оплодотворяющею трубкою, открывается на своемъ концѣ, проникшемъ въ центръ оогонія, сперматоплазма впродолженіи 1—2 часовъ переливается къ ооплазмѣ и такъ совершенно сливается съ нею, что границъ между ними различить уже невозможно. Вскорѣ послѣ этого процесса оплодотворенная ооплазма покрывается толстою оболочкою, состоящею изъ многихъ слоевъ. Внѣшній слой ея обыкновенно бываетъ неровнымъ и бородавчатымъ, а у нѣкоторыхъ видовъ усѣянъ шипами. Образовавшійся этимъ путемъ плодъ былъ и остался одноклѣтнымъ. Оогоній разрушается, а плодъ, ставши свободнымъ, переживаетъ продолжительный періодъ покоя. Вырастающее изъ него новое поколѣніе первоначально имѣетъ форму трубки, которая разбивается на лопасти, развѣтвляется и принимаетъ затѣмъ форму материнскаго растенія, или же изъ протоплазмы прорастающей трубки, которую приходится въ данномъ случаѣ считать зародышемъ, выступаютъ сначала зооспоры; онѣ нѣкоторое время блуждаютъ въ водѣ, отыскивая подходящее мѣсто для поселенія, и, наконецъ, успокоившись, даютъ начало новымъ особямъ. Какимъ образомъ пероноспоровыя образуютъ рядомъ съ плодами и споры на древовидно вѣтвящихся гифахъ, выступающихъ изъ устьицъ хозяйскаго растенія, ясно видно на фиг. 2, 4, 5 и 6 на стр. 52).

Оплодотвореніе у сифоновыхъ отличается какъ отъ таковаго съ образованіемъ оплодотворяющей трубки, такъ и отъ того процесса, при которомъ получается соединеніе двухъ клѣтокъ въ видѣ ярма. Всѣ рѣшительно сифоновыя живутъ въ водѣ или на влажной почвѣ, заливаемой водою; всѣ они содержатъ хлорофиллъ и потому это не сапрофиты и не паразиты. Примѣромъ этой разнообразной группы растеній можетъ служить одинъ видъ рода Vaucheria, на которомъ мы опишемъ интересующій насъ процессъ. Если разсматривать зеленыя нити Vaucheria подъ микроскопомъ, то оказывается, что онѣ состоятъ изъ одного только мѣшка, который хотя и не перегороженъ, зато снабженъ многочисленными выростами. Выросты служатъ различнымъ цѣлямъ: тѣ, что при основаніи, прикрѣпляютъ растеніе къ субстрату, находящіеся на свободныхъ концахъ даютъ бродячія споры (см. томъ I, фиг. 1 на таблицѣ при 23 стр.), а боковые являются мѣстомъ образованія половыхъ органовъ и плодовъ. Эти послѣдніе бываютъ двоякой формы (см. фиг. 5 и 6 на 50 стр.). Одни коротки и толсты, имѣютъ видъ яйца и обыкновенно вытянуты вкось; другіе болѣе похожи на цилиндръ, тонки, закручены какъ рогъ у серны, завиты какъ улитка, а иногда, въ свою очередь, дѣлятся еще на нѣсколько рожковъ. Протоплазма этихъ лопастей отдѣляется отъ протоплазмы главнаго мѣшка, и на мѣстахъ дѣленія залагается перегородка изъ клѣтчатки. Каждая лопасть представляетъ, значитъ, теперь клѣтку или вмѣстилище, гдѣ содержится протоплазма, назначенная для оплодотворенія. Яйцевидныя вмѣстилища содержатъ ооплазму и являются оогоніями, а завитыя цилиндрическія заключаютъ въ себѣ сперматоплазму и представляютъ антеридіи. Развитіе ихъ совершается довольно быстро; обыкновенно оно начинается вечеромъ, а уже къ слѣдующему утру готовы и антеридіи и оогоніи. И вотъ, около полудня на верхушкѣ оогонія появляется отверстіе, между тѣмъ какъ заключенная въ немъ протоплазма съеживается въ шаръ. Въ то же время протоплазма антеридія разбивается на большое число удлиненныхъ сперматозоидовъ, у которыхъ на каждомъ концѣ имѣется по рѣсницѣ. Затѣмъ свободный конецъ антеридія лопается и крошечные сперматозоиды выступаютъ въ окружающую воду цѣлымъ роемъ. Часть ихъ достигаетъ сосѣдняго оогонія, проникаетъ въ него черезъ отверстіе на вершинѣ и сливается тамъ съ ооплазмой, свернувшейся въ зеленый комъ. При этомъ надо обратить вниманіе на слѣдующее явленіе. Если, какъ это обыкновенно бываетъ, на одной и той же нити образовались рядомъ антеридій и оогоній, то одновременное раскрываніе ихъ наблюдается сравнительно очень рѣдко, и такимъ образомъ, по возможности, устраняется оплодотвореніе ооласта сперматоплазмою антеридія той же нити; зато сравнительно часто наблюдается случай, что сперматоплазма изъ антеридія одной нити попадаетъ въ оогоній другой и такимъ образомъ происходитъ скрещиваніе (см. рис. 5 и 6 на 50 стр.). Лишь только совершилось оплодотвореніе ооласта, онъ окружается толстой клѣточной оболочкой и зеленый цвѣтъ протоплазмы замѣняется грязнобурымъ или краснымъ, и въ оогоніи можно замѣтить краснобурый одноклѣтный плодъ. Оогоній растворяется и растекается или же отдѣляется вмѣстѣ съ окруженнымъ имъ плодомъ. Въ обоихъ случаяхъ продуктъ оплодотворенія удаляется отъ мѣшка, сбоку котораго онъ образовался, и погружается въ глубь, гдѣ онъ можетъ покоиться очень долго, иногда цѣлую зиму. Когда затѣмъ одноклѣточный плодъ начинаетъ прорастать, наружный слой клѣточной оболочки лопается и изъ щели выступаетъ мѣшокъ, по формѣ напоминающій тотъ, изъ котораго плодъ образовался.

У багряныхъ водорослей или флоридей, прелестно раскрашенное изображеніе которыхъ приложено было къ 584 стр. I тома, половой процессъ называется оплодотвореніемъ при посредствѣ трихогины. Подъ трихогиною подразумѣваютъ длинную клѣтку въ видѣ нити или волоса, которая возвышается надъ зачаткомъ плода. У части багрянокъ въ трихогину удлиняется непосредственно клѣтка, содержащая ооплазму, у другихъ, напротивъ, зачатокъ плода, содержащій ооплазму, перегораживается на рядъ широкихъ клѣтокъ, которыя въ совокупности образуютъ короткую вѣтвь вилообразно развѣтвленнаго слоевища, и къ этому-то ряду клѣтокъ сбоку и прижата та длинная, тонкая, нитевидная клѣтка, которая носитъ названіе трихогины (см. фиг. 7 на 50 стр.). Въ то время, какъ на одной особи залагаются подобные зачатки плодовъ, на другой развиваются антеридіи. Гораздо рѣже приходится находить зачатки плодовъ и антеридіи на одной и той же особи рядомъ, и у тѣхъ немногихъ видовъ, у которыхъ подобнаго рода случай наблюдается, самооплодотвореніе становится невозможнымъ, благодаря запаздыванію въ развитіи либо антеридія, либо оогонія. Какъ бы тамъ ни было, но антеридій всегда представляется въ видѣ ограниченнаго участка слоевища, отъ котораго отчленяются отдѣльныя круглыя клѣтки, наполненныя сперматоплазмою. Фиг. 8 на 50 стр. изображаетъ антеридій такой багрянки, именно Dudresnaya coccinea. Тонкая вѣтвь слоевища кончается вилообразно расположенными клѣтками, и самыя крайнія изъ нихъ, округляющіяся и отдѣляющіяся, содержатъ сперматоплазму и принимаются за сперматозоиды. Въ противоположность сперматозоидамъ Vaucheria, лучицъ, мховъ и папоротниковъ, о которыхъ рѣчь впереди, они не имѣютъ рѣсницъ, не могутъ самостоятельно двигаться въ водѣ, а разносятся пассивно теченіями окружающей воды, которыхъ всегда достаточно въ мѣстахъ, гдѣ водятся багрянки. Эти морскія теченія заносятъ ихъ къ трихогинамъ, возвышающимся надъ зачатками плодовъ, и они прилипаютъ къ нимъ, какъ это показано на рис. 7 на стр. 50.

Насколько при этомъ соединеніи дѣйствуютъ силы, исходящія изъ самой ооплазмы, этого мы касаться не будемъ. Очень возможно, что тутъ играютъ какую-либо роль вещества, выдѣляемыя ооплазмою въ окружающую воду. Достовѣрно это не извѣстно, доказано только, что сперматозоиды прилипаютъ къ трихогинѣ гораздо чаще, чѣмъ къ другимъ сосѣднимъ предметамъ, подобно ей колышащимся въ водѣ. Тамъ, гдѣ сперматозоидъ присталъ къ трихогинѣ, происходитъ раствореніе оболочекъ обоихъ, сперматоплазма проникаетъ во внутрь трихогины и сливается съ протоплазмою, заполняющей ея полость. Вызванныя этимъ измѣненія передаются протоплазмѣ, заполняющей колбовидное вздутіе при основаніи трихогины, а во многихъ случаяхъ отражаются даже на протоплазмѣ, выполняющей сосѣднія клѣтки. Хотя это поступательное движеніе въ измѣненіи молекулярнаго строенія протоплазмы не было замѣчено непосредственно, однако о его существованіи можно догадываться, и можно представить себѣ, что принятыя въ ооплазму частицы сперматоплазмы дѣйствуютъ на нее подобно энзимамъ, оказывающимъ на протоплазму вліяніе даже сквозь клѣточную оболочку, производя тамъ перегруппировку частицъ (ср. стр. 468 I тома). Что измѣненія, производимыя въ зачаткѣ плода сперматоплазмою, могутъ передаваться изъ клѣтки въ клѣтку до тѣхъ поръ, пока вообще еще встрѣчается протоплазма, воспріимчивая къ этимъ измѣненіямъ, доказывается, между прочимъ, и тѣмъ обстоятельствомъ, что дальнѣйшему развитію подвергается не сама трихогина, а только вздутіе при ея основаніи и окружающія это вздутіе клѣтки. Онѣ то именно увеличиваются въ объемѣ въ то время, какъ сама трихогина съеживается и отмираетъ. Клѣтки, содержащія протоплазму, оплодотворенную при посредствѣ трихогины, должны быть признаны за плоды. То, что разовьется изъ нихъ, будетъ уже не плодомъ, а новымъ поколѣніемъ. Какъ и во множествѣ другихъ случаевъ (у мховъ и сосудистыхъ тайнобрачныхъ), это новое поколѣніе остается въ связи съ материнскимъ организмомъ, но зато сильно отличается по формѣ отъ произведшаго его поколѣнія. Замѣтимъ вкратцѣ, что клѣтки плода начинаютъ рано или поздно прорастать, отчленять отъ себя кучу споръ, и что кромѣ того у большинства багрянокъ изъ клѣтокъ при основаніи плода вырастаютъ новые клѣточные ряды, образующіе вокругъ молодыхъ плодовъ покровъ, напоминающій коробку.

При оплодотвореніи описанныхъ до сихъ поръ тайнобрачныхъ, каждый разъ происходитъ сліяніе сперматоплазмы съ ооплазмою. Приготовляющіеся къ сліянію протопласты покидаютъ при этомъ клѣточныя полости, въ которыхъ они достигли своей половой зрѣлости, или, по крайней мѣрѣ, протоплазма одной половой клѣтки освобождается и безпрепятственно достигаетъ другой, находящейся въ покоѣ, чтобы слиться съ нею. Для этого данная протоплазма должна прежде всего освободиться отъ части клѣточной оболочки, заграждающей ей дорогу; потому что вѣдь только при этомъ условіи можетъ произойти то соединеніе, которое такъ удачно было названо сліяніемъ протоплазмы. Если оплодотвореніе производится діосмотическимъ путемъ, то удаленіе клѣточной оболочки не является необходимостью; за то для успѣшнаго совершенія полового акта въ этомъ случаѣ является существеннымъ условіемъ, чтобы клѣточныя оболочки черезъ которыя приходится проникнуть сперматоплазмѣ, или вѣрнѣе, черезъ которыя сперматоплазма и ооплазма обмѣниваются веществами, представляли строеніе, облегчающее такой діосмозъ.

Простѣйшій случай такого діосмотическаго оплодотворенія былъ наблюдаемъ у грибовъ, извѣстныхъ въ народѣ подъ названіемъ мучной росы (Erysipheae), затѣмъ у плѣсней, родственныхъ Aspergillus и Penicillium, образованіе споръ у которыхъ было описано на 9 стр., далѣе у многихъ блюдценосныхъ грибовъ, особенно у Ascobolus, о которомъ намъ еще придется говорить по поводу его метательнаго снаряда. Мучная роса на поверхности зеленыхъ листьевъ представляется подъ микроскопомъ въ видѣ своеобразнаго мицелія. Нитевидныя, безцвѣтныя, переплетающіяся по всѣмъ направленіямъ и перепутывающіяся гифы не проникаютъ въ межклѣтныя пространства ткани хозяина, а ограничиваются тѣмъ, что погружаютъ въ поверхностныя клѣтки стебля и листьевъ небольшія сосательныя колбочки (см. рис. 2 на 166 стр. I тома). Нѣкоторыя гифы поднимаются надъ субстратомъ и отдѣляютъ отъ себя четковидные ряды споръ, другія пускаютъ короткіе боковые отроги, какъ у Vaucheria отдѣляющіеся перегородками, такъ что протоплазма этихъ отроговъ оказывается отграниченной отъ протоплазмы остальной гифы. Одни изъ этихъ отроговъ имѣютъ видъ палицы или яйца, содержатъ ооплазму и должны быть признаны за оогоніи, другіе же имѣютъ цилиндрическую форму, иногда загибаются въ видѣ крючковъ, заключаютъ сперматоплазму и образуютъ антеридіи. У нѣкоторыхъ видовъ верхній колбовидно вздутый конецъ отрога, наполненнаго сперматоплазмою, именно антеридій, загибается надъ вершиною оогонія и прикладывается къ нему вплотную, не пуская однако во внутрь оогонія особой оплодотворяющей трубки; у другихъ грибовъ этой группы, напротивъ, обѣ клѣтки, какъ антеридій такъ и архегоній, завернуты одна вокругъ другой въ видѣ спирали и тѣсно соприкасаются другъ съ другомъ. По всѣмъ вѣроятіямъ, часть сперматоплазмы проникаетъ путемъ діосмоза *) сквозь клѣточныя оболочки къ ооплазмѣ и вызываетъ въ ней перемѣны внутренняго строенія, которыя должны быть признаны за оплодотвореніе. Ооплазма такимъ образомъ становится зародышемъ. Окружающая заро-

---

*) Въ послѣднее время, однако, выясняется, что и въ этомъ случаѣ оплодотвореніе происходитъ вовсе не діосмотическимъ путемъ, такъ какъ между клѣточками, содержащими ооплазму и сперматоплазму, устанавливается на время сквозное сообщеніе. Вообще, оплодотвореніе путемъ діосмоза представляется теперь весьма сомнительнымъ.

Прим. ред.

дышъ клѣтка не растворяется и не отдѣляется отъ гифенной нити, изъ которой она произошла, а дѣлится на одну верхнюю бо́льшую и другую нижнюю клѣтку, представляющую подставку, подъ этой подставкою изъ гифенной ткани развиваются новые отроги, которые дѣлятся, въ свою очередь, и въ концѣ концовъ образуютъ вокругъ зародыша большую многоклѣтную оболочку.

Образовавшійся такимъ путемъ плодъ остается въ соединеніи съ гифою, изъ которой онъ развился, и его можно замѣтить простымъ глазомъ въ видѣ мельчайшаго шарика. Если на гифенной ткани образуется одновременно большое число такихъ плодовъ, какъ это бываетъ, напр., у паразитирующей на листьяхъ хмѣля Sphaerotheca Castagnei, то мучная роса, покрывающая листъ, кажется какъ бы усѣянною этими плодовыми шариками. Изъ зародыша развивается затѣмъ новое поколѣніе. У видовъ рода Podosphaera онъ выростаетъ въ единственную сумку (аскусъ) внутри этой самой плодовой оболочки, которую мы только что описали; протоплазма ея дробится и обращается въ настоящія споры, которыя покидаютъ мѣшокъ и разносятся теченіями воздуха, у Erysiphe, напротивъ, зародышъ дѣлится. превращается въ простой или развѣтвленный рядъ клѣтокъ, и уже изъ этихъ клѣтокъ развиваются прямыя, палицеобразныя сумки, протоплазма которыхъ дробится и превращается въ споры.

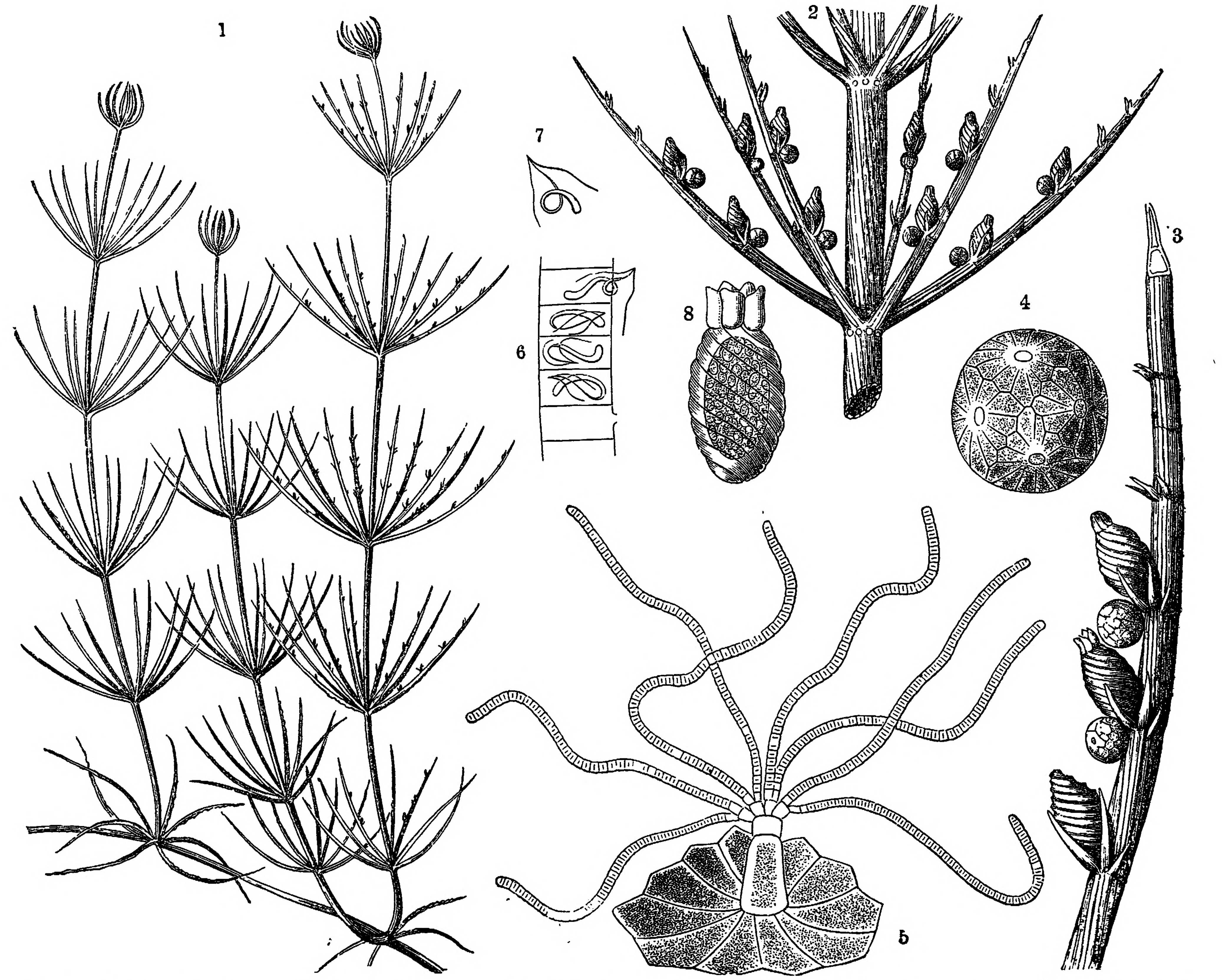
Къ описанному здѣсь процессу оплодотворенія и образованія плода у мучной росы (Erysipheaceae) близокъ подобный-же процессъ у кистевика (Penicillium) и вообще у тѣхъ формъ плѣсней, которыя собираются подъ общимъ названіемъ Aspergillaceae, И здѣсь тоже ооплазма и сперматоплазма находятся въ мѣшковидныхъ отрогахъ, плотно прилегающихъ другъ къ другу; при этомъ они или завиваются въ видѣ винта и закручиваются другъ вокругъ друга, или конецъ антеридія здѣсь загибается крючкомъ и обхватываетъ другой, какъ-это было изображено на рис. 6 на 512 стр. I тома. Оплодотвореніе совершается путемъ діосмоза. Зародышъ, развивающійся изъ закрученнаго въ спираль оогонія, оказывается раздѣленнымъ на нѣсколько клѣтокъ, выпускаетъ колбовидные или обратно яйцевидные отроги, протоплазма которыхъ разбивается на участки и формируется въ округлые или эллиптическіе комочки (см. рис. 7 на той-же стр.). Эти образованія обволакиваются многоклѣтной плотной тканью, происходящей такимъ образомъ, что отъ клѣтокъ при основаніи отходятъ гифы, которыя быстро поднимаются, развѣтвляются, многократно дѣлятся и образуютъ многоклѣтный шаровидный покровъ вокругъ зародыша.

Слѣдующія тайнобрачныя, о которыхъ намъ придется говорить, именно лучицы, мхи и сосудистыя тайнобрачныя, уклоняются отъ описанныхъ до сихъ поръ въ томъ, что оогоній у нихъ покрывается особой оболочкой еще до оплодотворенія, вслѣдствіе чего доступъ сперматоплазмѣ оказывается ограниченнымъ. Этотъ покровъ, для котораго мы станемъ употреблять названіе амфигонія, въ общихъ чертахъ построенъ у всѣхъ растеній, у которыхъ онъ вообще встрѣчается, одинаково; но, что касается проникапія сперматозоидовъ въ амфигоній и образованія плода изъ зачатка его, у названныхъ растеній наблюдаются самыя значительныя различія. Прослѣдить ихъ во всѣхъ подробностяхъ не позволили-бы намъ тѣсныя рамки этой книги, и въ слѣдующихъ главахъ мы коснемся только самыхъ крупныхъ явленій, и разберемъ ихъ по возможности кратко.

Что касается прежде всего лучицъ (Characeae), то у нихъ зачатокъ плода имѣетъ эллиптическую форму и сидитъ на короткой, одноклѣтной ножкѣ. На этой ножкѣ сидитъ такъ-называемая узловая клѣтка, короткая, имѣющая видъ диска, которая служитъ пьедесталомъ для большого эллиптическаго оогонія и является въ то-же время мѣстомъ отхода пяти мутовчато расположенныхъ удлиненныхъ клѣтокъ, закручивающихся вокругъ оогонія въ видѣ спирали, образуя изящный покровъ его (см. рис. 8 на 59 стр.). Отъ сталкивающихся надъ оогоніемъ концовъ этихъ клѣтокъ отдѣляются, въ свою очередь, небольшія клѣточки, образующія крышечку или коронку покрова, названнаго нами амфигоніемъ. Подъ этой коронкой стянутыя вмѣстѣ клѣтки амфигонія даютъ маленькую полость, и въ ней то ко времени оплодотворенія дѣлаются замѣтными щели, черезъ которыя сперматозоиды могутъ проникнуть внутрь амфигонія и достигнуть образовавшагося въ немъ эллиптическаго оогонія. Сами-же клѣтки амфигонія срастаются вплотную, безъ промежутковъ.

Способъ образованія этихъ сперматозоидовъ вообще очень замѣчателенъ. Мѣстами возникновенія ихъ являются красныя округлыя образованія, которыя только немногимъ меньше зачатковъ плодовъ и имѣютъ одинаковое съ ними происхожденіе. Они развиваются на мутовчатыхъ развѣтвленіяхъ и притомъ у однихъ видовъ вмѣстѣ съ плодами, у другихъ (см. рис. 2 и 3 на 59 стр.) на особыхъ недѣлимыхъ, такъ что различаютъ лучицы однодомныя и двудомныя. Каждый красный шаръ составляется изъ восьми пластинокъ, слабо выпуклыхъ кнаружи, форма которыхъ близка къ сферическому треугольнику; каждая пластинка сложена въ складки на подобіе звѣзды и по краямъ зазубрена (см. рис. 4 на 59 стр.). Зубцы пластинокъ, соединенныхъ въ шаръ, захватываютъ другъ друга, такъ что получается настоящее зубчатое скрѣпленіе. Изъ центра слабо вогнутой внутренней стороны подымается цилиндрическая или конусовидная клѣтка, на вершинѣ которой сидитъ другая, имѣющая форму головки. Отъ послѣдней отходятъ длинные ряды клѣтокъ, нижніе члены которыхъ имѣютъ конусовидную или цилиндрическую форму, тогда какъ слѣдующіе напоминаютъ скорѣе короткій дискъ (см. рис. 5 стр. 59). Все это образованіе можно сравнить съ бичемъ или кнутомъ, такъ что клѣтку, сидящую на пластинкѣ назвали рукояткою (manubrium). Пока 8 пластинокъ замыкаютъ собою шаръ, эти рукоятки-кнутовища направляются къ серединѣ пустого шара, и ряды клѣтокъ, отходящіе отъ рукоятки, свернуты въ клубокъ. Но коль скоро пластинки расходятся и шаръ распадается, клубокъ расправляется и получаетъ тогда такой видъ, какъ на рис. 5 стр. 59. Къ этому времени протоплазма каждой дисковидной клѣтки принимаетъ видъ спирально свернутаго сперматозоида, и теперь нѣкоторое время въ каждой клѣткѣ можно замѣтить по одному сперматозоиду (см. рис. 6 стр. 59). Вскорѣ затѣмъ эти клѣтки раскрываются. Сперматозоиды, снабженные на концѣ двумя длинными рѣсницами, выскользаютъ изъ нихъ въ окружающую воду и, кружась, плаваютъ въ ней (см. рис. 7 на 59 стр.). Затѣмъ сперматозоиды достигаютъ описанной выше щели въ коронкѣ и пролѣзаютъ внутрь амфигонія. Въ полости его помѣщается оогоній, т. е. та крупная клѣтка, которая содержитъ ооплазму, а надъ нею можно замѣтить еще слизистую, студенистую массу, заполняющую въ особенности шейку амфигонія. Клѣточная оболочка оогонія, въ свою очередь, разжижается и растекается на вершинѣ, и эти мягкія, набухшія слизевыя массы не представляютъ проникшему въ амфигоній сперматозоиду препятствій на пути. Сперматозоиды достигаютъ ооплазмы и, по всѣмъ вѣроятіямъ, тутъ происходитъ сліяніе двухъ протоплазмъ.

Измѣнѣнія, происходящія въ зачаткѣ плода послѣ оплодотворенія, внѣшнимъ образомъ выражаются перемѣною окраски. Бывшія до сихъ поръ зелеными хлорофильныя тѣла принимаютъ желтокрасный цвѣтъ, завитыя въ спираль клѣтки амфигонія утолщаются и становятся почти черными, и амфигоній представляетъ теперь твердую скорлупу, облекающую въ видѣ наружнаго покрова внутреннюю оболочку ооплазмы, превратившейся въ зародышъ. Затѣмъ все образованіе отдѣляется отъ стеблевой клѣтки, погружается въ воду и впродолженіи долгаго времени, иногда всю зиму, остается безъ измѣненія на днѣ пруда или болота. Только слѣдующей весной зародышъ начинаетъ прорастать, производитъ сначала рядъ клѣтокъ, такъ называемый предростокъ, и изъ одной клѣтки этого предростка развивается затѣмъ уже мутовчато развѣтвленная лучица (см. рис. 1 на этой стр.).



Оплодотвореніе у лучицевыхъ растеній (Characeae): 1) Chara fragilis, 2) кусокъ этого растенія съ амфигоніями и антеридіями на вѣтвяхъ, 3) отдѣльная вѣтвь съ амфигоніями и антеридіями, 4) одна пластинка антеридія съ рукояткою и клѣтками, расположенными рядами, въ которыхъ находятся сперматозоиды, 5) нѣсколько клѣтокъ изъ этихъ рядовъ, среднія содержатъ по одному сперматозоиду, изъ верхней клѣтки сперматозоидъ выскользаетъ, нижняя уже порожняя, 6) отдѣльный сперматозоидъ, 7) амфигоній, обхватывающій оогоній. Фиг. 1 въ ест. велич.; фиг. 2 увел. 10 разъ, фиг. 3, 15 разъ, фиг. 4, 35 разъ, фиг. 5, 100 разъ, фиг. 6, 300 разъ, фиг. 7, 500 разъ, фиг. 8, 50 разъ. Ср. 58—59 стр. текста.

Зачатокъ плода у мховъ во многихъ отношеніяхъ представляетъ разительное сходство съ его образованіемъ у лучицъ, хотя по своему происхожденію онъ совершенно различенъ. Онъ беретъ свое начало въ поверхностномъ слоѣ клѣтокъ растенія мха и притомъ, смотря по виду, то на стеблевидной, то на листовидной части слоевища. Клѣтка подымается въ видѣ сосочка надъ сосѣдними и посредствомъ поперечной перегородки отдѣляетъ нижнюю часть, служащую пьедесталомъ для клѣточной группы, происшедшей изъ верхней клѣтки. Послѣ многократнаго дѣленія послѣдняя оказывается расчлененною на средній рядъ клѣтокъ и покровъ вокругъ него. Изъ клѣтокъ, занимающихъ середину, особенно бросается въ глаза по своей величинѣ одна изъ нижнихъ въ вертикальномъ ряду; она богата протоплазмой и должна быть признана за оогоній. Слѣдующія за ней среднія клѣтки называются шейными. Названіе это происходитъ отъ того, что они заполняютъ съуженную въ шейку часть покрова. Клѣточный покровъ, окружающій средній рядъ клѣтокъ и представляющій изъ себя амфигоній, имѣетъ вообще видъ бутылки (см. рис. 10 на 13 стр.); нижняя расширенная часть содержитъ оогоній, верхняя, съуженная въ шейку, заполнена шейными клѣтками, и все образованіе, называемое прежними ботаниками архегоніемъ *), прикрыто сверху крышечкой изъ нѣсколькихъ клѣтокъ. Когда наступаетъ пора оплодотворенія, шейныя клѣтки ослизняются, слизь эта отчасти выталкивается наружу черезъ отверстіе въ крышкѣ, а остающаяся часть ея не препятствуетъ уже болѣе движенію сперматозоидовъ по направленію къ ооплазмѣ въ центрѣ зачатка плода.

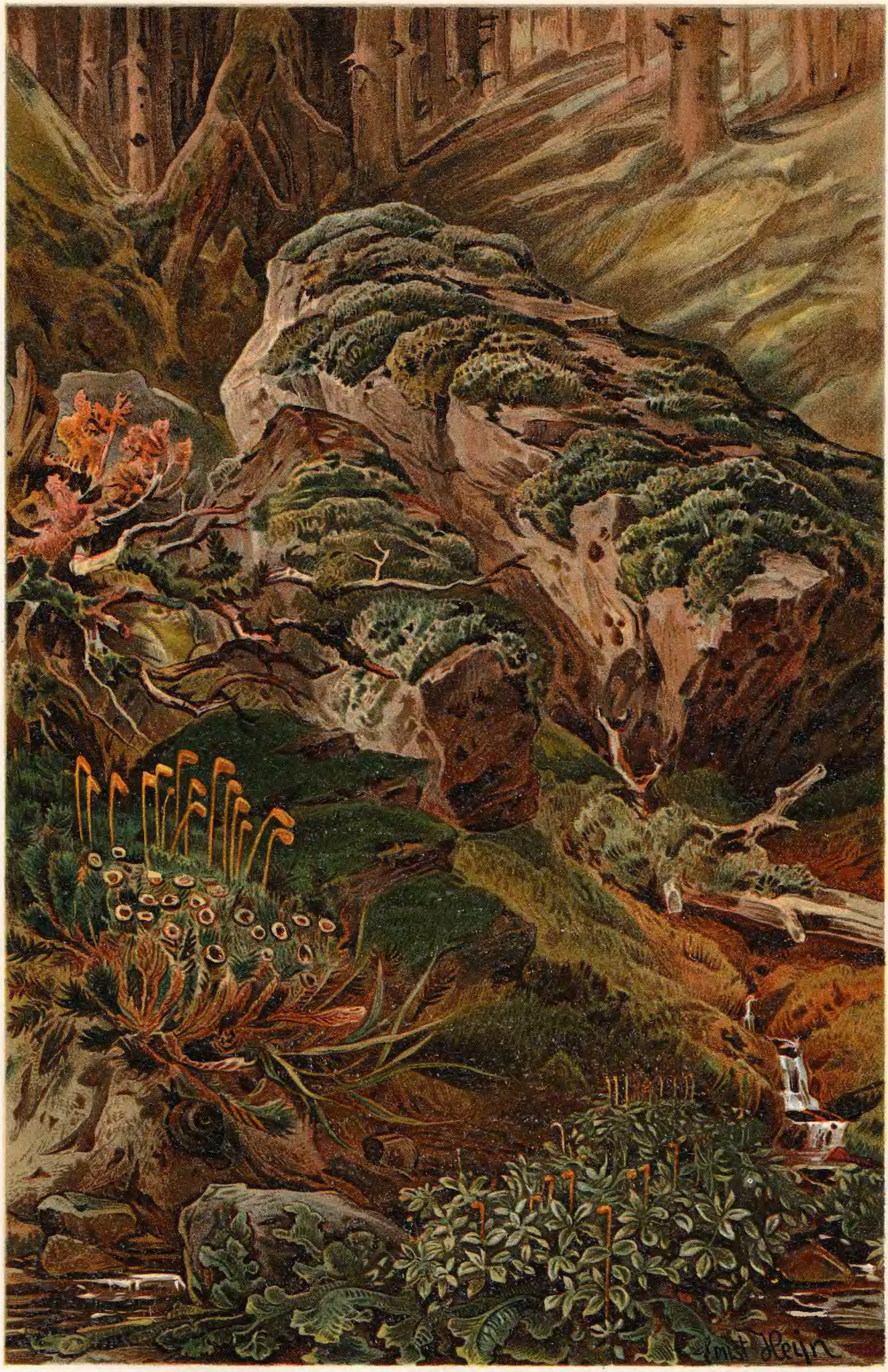
Антеридіи развиваются подобно зачатку плода. Поверхностная клѣтка слоевища подымается въ видѣ сосочка, первые сегменты повторно дѣлятся по всѣмъ направленіямъ, и такимъ образомъ получается тканевое тѣло, на которомъ можно различить нѣжную ножку и сидящую на ней утолщенную, колбовидную или вздутую часть. Послѣдняя состоитъ изъ многоклѣтнаго мѣшковиднаго покрова и паренхимной ткани, выполняющей полость этого покрова. Въ каждой клѣткѣ этой выполняющей ткани протоплазма формируется въ винтообразно свернутый сперматозоидъ, и вскорѣ вся заполняющая ткань распадается на отдѣльныя клѣтки. Антеридій открывается на верхушкѣ, и свободныя клѣтки, лежащія въ слизистой массѣ, выталкиваются въ окружающую дождевую воду или росу. Сперматозоиды въ это время выползаютъ изъ окружающихъ ихъ нѣжныхъ клѣточныхъ оболочекъ и плаваютъ въ водѣ при помощи длинныхъ рѣсницъ, которыхъ у каждаго находится по двѣ (см. рис. 9 и 10 на 29 стр. I тома). Черезъ длинную, заполненную слизью шейку они достигаютъ оогонія, лежащаго въ расширенномъ основаніи плодоваго зачатка, прикладываются къ нему, и путемъ принятія составныхъ частей спермато-плазмы ооплазмою совершается оплодотвореніе.

Обыкновенно нѣсколько антеридіевъ сидятъ тѣсно другъ подлѣ друга. У листовыхъ мховъ они чередуются съ такъ называемыми парафизами, образованіями, напоминающими волоски; значеніе этихъ образованій до сихъ поръ еще не вполнѣ выяснено. У многихъ видовъ одна особь даетъ только антеридіи, другая только амфигоніи, у другихъ, напротивъ, антеридіи и амфигоніи развиваются рядомъ на одномъ и томъ же растеніи. Въ послѣднемъ случаѣ, обыкновенно, либо антеридій развивается позже оогонія, либо наоборотъ. Или путь къ оогонію черезъ шейку амфигонія уже открытъ, въ то время какъ находящіеся рядомъ антеридіи еще замкнуты, или сперматозоиды сосѣдняго антеридія уже плаваютъ въ водѣ въ то время, когда шейка амфигонія еще закрыта,—все это приспособленія, которыя,

---

*) Такъ его большинство ученыхъ называетъ и теперь.

Прим. пер. Г.

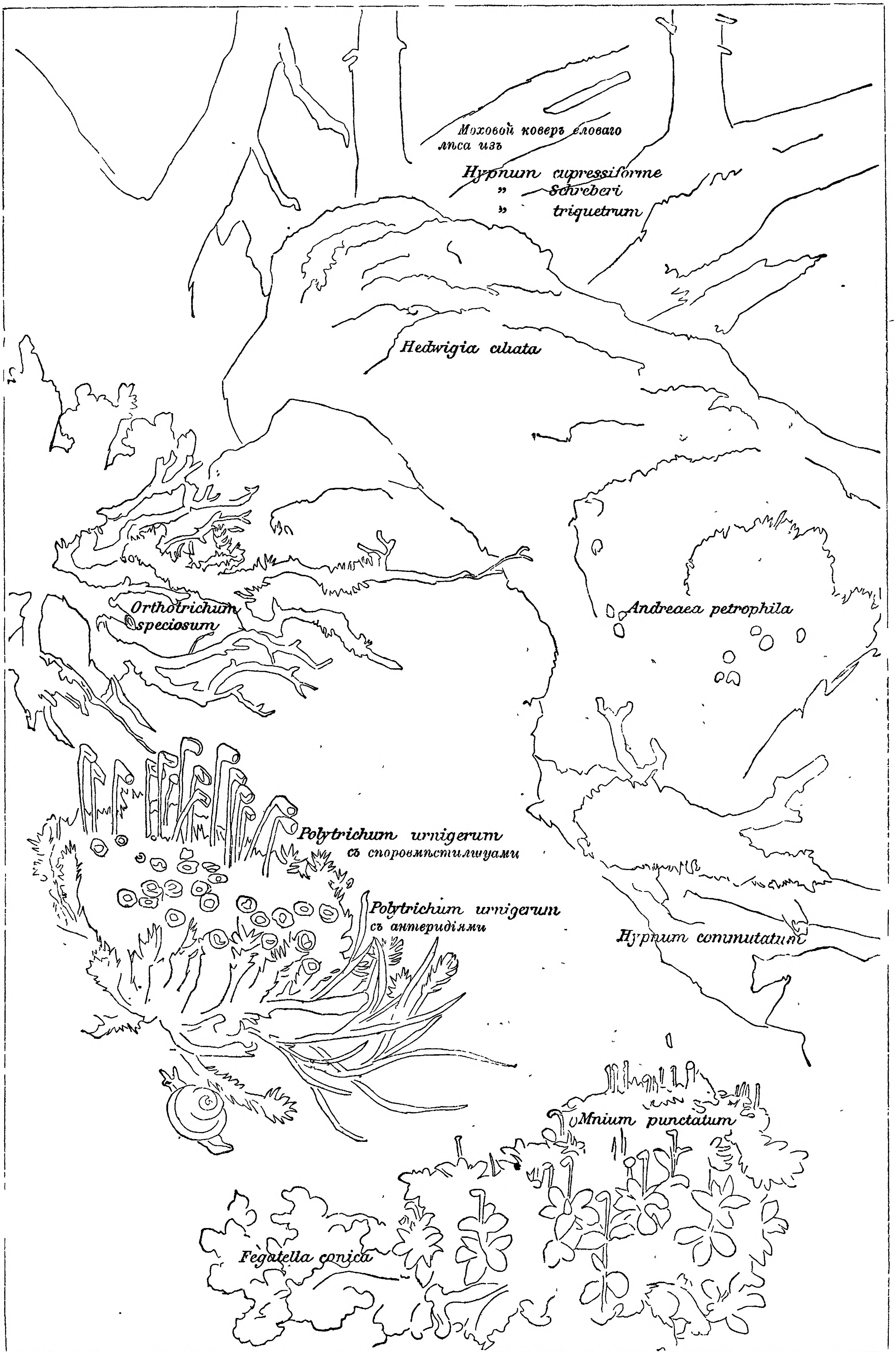


Жизнь растеній. II.

Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

ЛИСТОВЫЕ И ПЕЧЕНОЧНЫЕ МХИ.

[Къ таблицѣ: „*Лиственные и печеночные мхи*".]


Моховой коверъ еловаго лѣса изъ
Hypnum cupressiforme
„ Schreberi
„ triquetrum
Hedwigia ciliata
Orthotrichum speciosum
Andreaea petrophila
Polytrichum urnigerum съ споровмѣстилищами
Polytrichum urnigerum съ антеридіями
Hypnum commutatum
Mnium punctatum
Fegatella conica

подобно многимъ другимъ, имѣютъ цѣлью воспрепятствовать соединенію сперматоплазмы съ ооплазмою той же особи и, напротивъ, способствовать скрещиванію различныхъ особей.

У нѣкоторыхъ печеночныхъ мховъ вокругъ антеридія и амфигонія возвышаются кольцевые валики, и въ этихъ случаяхъ данныя образованія погружены въ углубленія слоевища; у другихъ печеночниковъ отдѣльныя лопасти и вѣточки слоевища превращаются въ щитки и диски, сидящіе на ножкахъ, и тогда на нихъ образуются въ особыхъ углубленіяхъ и впадинахъ на нижней поверхности антеридіи и амфигоніи. У тѣхъ мховъ, слоевище которыхъ расчленено на стеблевидную ось и листоподобныя клѣточныя пластинки, антеридіи развиваются въ пазухахъ листиковъ или на верхушкѣ стебелька въ углубленіяхъ, напоминающихъ кувшинъ. У листовыхъ мховъ главныя и боковыя оси кончаются группами антеридіевъ и архегоніевъ и развиваются особые листочки въ видѣ защитныхъ покрововъ, получившихъ названіе перихеція. Иногда листочки эти производятъ впечатлѣніе лепестковъ, напр., у кукушкина льна (Polytrichum), одинъ видъ котораго изображенъ на первомъ планѣ слѣва на приложенной таблицѣ: „листовые и печеночные мхи“. У этихъ мховъ антеридіи и амфигоніи распредѣлены между различными особями, и покровные листики на верхушкѣ стебелька, заканчивающейся антеридіями, тѣсно сближены вмѣстѣ, коротки, широки и окрашены въ краснобурый цвѣтъ, такъ что очень напоминаютъ маленькіе лепестки, сидящіе на цвѣтоложѣ, имѣющемъ видъ блюдца. Этотъ кукушкинъ лёнъ можетъ служить образцомъ для всѣхъ тѣхъ мховъ, у которыхъ, благодаря этимъ покровнымъ листикамъ, между антеридіями и амфигоніями устанавливается рѣзко выраженное различіе. Особи, снабженныя только амфигоніями, обнаруживаютъ совершенно иное устройство и группировку перихеція, чѣмъ несущія антеридіи. Рисунки хорошо иллюстрируютъ эту разницу. Тѣ стебельки кукушкина льна (Polytrichum), которыя на нашей картинѣ стоятъ позади кончающихся ложными цвѣтками, лишены антеридіевъ, зато на нихъ можно замѣтить стройныя щетинки, несущія споровмѣстилища въ формѣ капсулы. Онѣ произошли отъ амфигоніевъ, которые скрывались среди длинныхъ заленыхъ листочковъ на вершинѣ стебелька и были тамъ оплодотворены.

Въ положеніи оплодотворяемой ооплазмы въ полости амфигонія, въ возникновеніи и формѣ сперматозоидовъ, наконецъ, относительно процесса оплодотворенія вообще, между мхами и лучицами замѣчается, какъ уже было сказано, большое сходство. Однако, начиная съ момента оплодотворенія, дальнѣйшее развитіе здѣсь и тамъ совершенно различно. Плоды лучицъ отдѣляются отъ материнскаго растенія, у мховъ же они остаются въ соединеніи съ нимъ, при чемъ соединеніе это носитъ характеръ не только механическій, но и органическій. Вырастающее изъ плода мха поколѣніе все время получаетъ нужную пищу и вещества, необходимыя для роста и развитія, изъ материнскаго растенія и безъ его поддержки оно было бы обречено на гибель. Слово „поддержка“ можно понимать въ этомъ случаѣ и буквально, такъ какъ материнское растеніе дѣйствительно является носителемъ, опорою новаго поколѣнія, развивающагося изъ превратившейся въ зародышъ ооплазмы. У лучицъ отдѣльныя ступени развитія всегда рѣзко разграничены другъ отъ друга. Особенно характерна стадія созрѣванія плода, которая проявляется въ видѣ отпада этого плода отъ материнскаго растенія. Не то у мховъ. Такъ какъ пространственнаго разъединенія тутъ не наблюдается, то трудно провести здѣсь временную границу и говорить, что зрѣлость плода наступила тогда-то и тогда-то; тѣмъ труднѣе это сдѣлать, что измѣненія въ формѣ и окраскѣ въ этомъ случаѣ также даютъ мало данныхъ. Проще всего было бы считать образованіе плода законченнымъ тотчасъ по совершеніи оплодотворенія. Ооплазма съ этого момента становится зародышемъ и покровы ея дѣлаются оболочками плода. Въ пользу такого воззрѣнія говоритъ и то обстоятельство, что послѣ соединенія ооплазмы со сперматоплазмою наступаетъ періодъ покоя, перерывъ въ развитіи, между тѣмъ какъ до и послѣ этого видимыя снаружи внѣшнія измѣненія наступаютъ очень быстро одно за другимъ. Каковы эти позднѣйшія измѣненія, было уже описано (ср. 13 и 14 стр.), и мы здѣсь только вкратцѣ повторимъ, что вырастающее изъ плода мха поколѣніе развиваетъ споры и отмираетъ, разсѣявъ ихъ.

Папоротники, хвощи, водные папоротники и плауны, которые, въ виду появленія у нихъ въ стебляхъ и филлокладіяхъ сосудистыхъ пучковъ, собираются подъ общимъ названіемъ сосудистыхъ тайнобрачныхъ, обнаруживаютъ половые органы, весьма похожіе на таковые у мховъ. Кромѣ того, первое поколѣніе этихъ сосудистыхъ тайнобрачныхъ, на которомъ именно развиваются антеридіи и зачатки плодовъ, замѣчательно напоминаетъ первыя поколѣнія нѣкоторыхъ печеночныхъ мховъ.

У папоротниковъ, представляющихъ самую обширную группу сосудистыхъ тайнобрачныхъ и могущихъ служить отличнымъ примѣромъ для всѣхъ представителей ея, первое поколѣніе является въ видѣ зеленаго, листоподобнаго, плоскаго образованія, которое плотно прилегаетъ къ питающей его почвѣ и обыкновенно имѣетъ почковидную или сердцевидную форму (см. рис. 16 на 10 стр.). Такъ какъ ткань этого перваго поколѣнія совершенно не содержитъ сосудистыхъ пучковъ, то ее можно признать за слоевище или таллусъ, вслѣдствіе чего это поколѣніе и было названо пропталліемъ (предросткомъ). Зачатки плодовъ, равно какъ и антеридіи, помѣщаются на проталліи на нижней, обращенной къ почвѣ сторонѣ, отъ которой отходитъ также рядъ нѣжныхъ всасывательныхъ клѣтокъ, похожихъ на волоски. У одной части папоротниковъ они разъединены, и притомъ такъ, что одинъ предростокъ даетъ только антеридіи, другой только зачатки плодовъ; у другой же части папоротниковъ они встрѣчаются вмѣстѣ на одномъ и томъ же проталліи. Въ послѣднемъ случаѣ зачатки плодовъ находятся вблизи вырѣзки, а антеридіи на противоположномъ краю предростка. Каждый зачатокъ плода похожъ на бутылку и развивается изъ поверхностной клѣтки проталлія, только немного приподнимающейся на подобіе бугорка. Эта клѣтка дѣлится при помощи перегородокъ сначала на три клѣтки, изъ которыхъ каждая, въ свою очередь, вновь раздѣляется перегородками. Изъ верхней клѣтки развивается ткань, образующая горлышко бутыльчатаго зачатка; изъ средней развиваются 3 клѣтки, изъ которыхъ двѣ верхнія заполняютъ каналъ шейки, между тѣмъ какъ нижняя, сравнительно крупная, округляется и превращается въ оогоній. Дочернія клѣтки, развившіяся изъ нижней, образуютъ валикъ вокругъ оогонія и, если придерживаться нашего сравненія этого образованія съ бутылкою, то превращаются въ стѣнку вздутой части этой бутылки. Оогоній, протоплазма котораго превратилась въ ооплазму, оказывается теперь окруженнымъ многоклѣтною тканью, которая, какъ и у лучицъ и мховъ, можетъ быть названа амфигоніемъ. Этотъ амфигоній выступаетъ изъ сосѣдней ткани только шейною своею частью, такъ какъ вздутая часть погружена въ ткань предростка.

Антеридіи также развиваются изъ поверхностныхъ клѣтокъ предростка. Прежде всего клѣтки эти подымаются въ видѣ сосочковъ, затѣмъ дѣлятся перегородками и наконецъ наружная часть увеличивается и расширяется, принимаетъ шаровидную форму и изъ протоплазмы ея развиваются винтообразно свернутые сперматозоиды. Или же получается тканевое тѣло на подобіе бородавки, у котораго нельзя не замѣтить центральныхъ, безхлорофильныхъ и окружающихъ, хлорофиллоносныхъ клѣтокъ. Въ одной изъ обширныхъ центральныхъ клѣтокъ образуется заполняющая ткань, маленькія клѣтки которой содержатъ въ себѣ сперматоплазму. Послѣ того какъ въ каждой изъ этихъ маленькихъ клѣтокъ образовалось по сперматозоиду, вся заполняющая ткань распадается, т. е. отдѣльныя клѣтки разъединяются и нѣкоторое время лежатъ рядомъ свободно. Наконецъ, антеридій открывается на своей верхушкѣ, свободныя клѣтки выпускаются въ окружающую дождевую воду или росу и изъ каждой изъ нихъ выскользаетъ спирально закрученный сперматозоидъ съ пучкомъ торчащихъ врозь рѣсничекъ на переднемъ концѣ (см. рис. 11 на 29 стр. I тома). Кружащіеся въ водѣ сперматозоиды, очевидно, направляются къ амфигонію. У послѣдняго въ это время ослизнились шейныя клѣтки; нѣсколько слизи выталкивается въ окружающую воду и при этомъ, повидимому, въ полости архегонія образуются органическія кислоты, оказывающія на сперматозоидовъ притягательное дѣйствіе *). Достовѣрно то, что сперматозоиды скопляются въ этой слизистой массѣ и проникаютъ сквозь слизь, еще оставшуюся въ каналѣ шейки амфигонія. Такимъ образомъ они достигаютъ ооплазмы, лежащей въ глубинѣ зачатка плода. Такъ какъ много разъ приходилось наблюдать, что сперматозоиды проникаютъ въ ооплазму и исчезаютъ тамъ, то надо допустить, что нѣжный покровъ оогонія пробуравливается сперматозоидомъ, и что затѣмъ происходитъ сліяніе двухъ протоплазмъ.

Оплодотворенная ооплазма разбивается на нѣсколько комковъ, между которыми залагаются перегородки, и такимъ образомъ получается многоклѣтный зародышъ, который остается въ неизмѣняющемся амфигоніи. Хотя это образованіе мало чѣмъ отличается отъ зачатка плода, но его надо считать плодомъ. Послѣ нѣкотораго періода покоя зародышъ прорастаетъ, и новое поколѣніе, развивающееся изъ него, при чемъ изъ клѣтокъ зародыша возникаютъ стебелекъ, корешокъ и листъ, еще нѣкоторое время получаетъ питательные матеріалы при посредствѣ материнскаго предростка. Когда же новое поколѣніе достаточно окрѣпнетъ, когда оно становится способнымъ принимать питательныя вещества непосредственно изъ окружающей его почвы и воздуха, тогда поддержка проталлія становится излишнею; онъ отмираетъ и безслѣдно исчезаетъ, лишь только разовьются спороносныя вайи.

Хвощи (Equisetinae), плауны (Lycopodinae) и водные папоротники (Hydropteridinae) въ общихъ чертахъ сходны съ только что приведенными въ видѣ примѣра папоротниками, по крайней мѣрѣ по отношенію къ формѣ антеридіевъ и зачатковъ плодовъ. Развивающійся изъ споры хвоща предростокъ вначалѣ тонокъ и напоминаетъ нить, затѣмъ онъ дѣлится на многочисленныя лопасти и по формѣ своей напоминаетъ слоевище извѣстныхъ печеночниковъ, а иногда даже маленькій курчавый листокъ. У большинства хвощей антеридіи и зачатки плодовъ

---

*) Сперматозоиды папоротниковъ привлекаются яблочною кислотою, тогда какъ для живчиковъ мховъ приманкою служитъ сахаръ

Прим. ред.

образуются на различныхъ проталліяхъ. Въ противномъ же случаѣ оплодотвореніе сперматоплазмой той же особи становится невозможнымъ въ виду неодновременнаго развитія половыхъ органовъ. Проталліи, образующіе антеридіи, всегда меньше тѣхъ, на которыхъ развиваются зачатки плодовъ. Антеридіи образуются изъ поверхностныхъ клѣтокъ на концѣ или на краяхъ лопастного предростка, зачатки же плодовъ, напротивъ, развиваются изъ поверхностныхъ клѣтокъ, лежащихъ въ впадинахъ между лопастями (см. рис. 8 на 12 стр.). Сперматозоиды расширены на одномъ концѣ на подобіе лопаты, а на другомъ, съуженномъ концѣ несутъ настоящую гриву необыкновенно тонкихъ рѣсницъ. У многихъ плауновъ и водныхъ папоротниковъ, именно у Selaginella, Salvinia и Marsilea, проталліи, несущіе антеридіи, поразительно отличаются по величинѣ отъ тѣхъ, на которыхъ развиваются плоды. Хотя исходнымъ пунктомъ и тѣхъ и другихъ являются споры, однако уже и онѣ отличаются по размѣрамъ, такъ что мы встрѣчаемся въ этомъ случаѣ съ большими (макро-) и малыми (микро-) спорами. Микроспоры являются мѣстомъ образованія антеридіевъ, а большія споры даютъ зачатокъ плода. Въ первыхъ протоплазма разбивается на нѣсколько участковъ, между ними образуются перегородки, и такимъ образомъ получается ткань изъ немногихъ клѣтокъ, остающаяся въ большинствѣ случаевъ внутри полости соотвѣтствующей споры. Только отдѣльныя поверхностныя клѣтки этого тканевого тѣла выступаютъ изъ щелей треснувшей мѣстами оболочки споры, и ихъ то и приходится считать за антеридіи. Въ верхушечной клѣткѣ антеридія образуется выполняющая ткань, и каждая клѣтка ея порождаетъ спирально свернутый сперматозоидъ. Раскрываніе антеридія и выскользаніе сперматозоида происходитъ точь-въ-точь такимъ же образомъ, какъ и у папоротниковъ. Проталлій, развивающійся изъ макроспоры и служащій для образованія плодовыхъ зачатковъ, богаче клѣтками и объемистѣе только что описаннаго, но и онъ также не покидаетъ полости споры, а только слегка выпячивается изъ нея въ одномъ мѣстѣ, гдѣ толстая оболочка большой споры даетъ трещину. Собственно говоря, въ области каждой макроспоры образуется двоякая ткань, именно, только что упомянутая, лежащая между краями разрыва оболочки макроспоры, и запасная ткань, лежащая на днѣ ея; эта послѣдняя богата крахмаломъ и жиромъ и служитъ хранилищемъ запасовъ предростка, по крайней мѣрѣ, пока онъ самъ не будетъ въ состояніи доставать себѣ пищу изъ окружающей среды. Зачатки плодовъ помѣщаются на высовывающейся изъ споры части предростка и совершенно погружены въ его ткань. Развитіе зачатка плода, образованіе ослизняющихся затѣмъ шейныхъ клѣтокъ, проникание сперматозоидовъ и актъ оплодотворенія въ этомъ случаѣ ни въ чемъ существенномъ не отличается отъ того, что мы видѣли у папоротниковъ.

Развивающуюся въ макроспорѣ водныхъ папоротниковъ и Selaginella ткань сравнивали съ сѣмяпочкой, встрѣчаемой у явнобрачныхъ, о чемъ мы будемъ говорить въ слѣдующей главѣ. Дѣйствительно, для такихъ аналогій существуютъ нѣкоторыя фактическія данныя, именно, устройство ооплазмы, превращающейся въ зародышъ, кладовая запасныхъ веществъ и защитный покровъ. Въ виду одинаковой цѣли, къ которой стремятся различныя группы растительнаго царства, образуя половые органы, такія аналогіи представляются очень понятными. Если естествоиспытатели желаютъ при этомъ доказать только то, что органы, обладающіе одинаковой функціей, постоянно обнаруживаютъ извѣстное сходство, какъ бы ни были разнообразны сами растенія, и что сходство увеличивается въ значительной мѣрѣ при одинаковыхъ условіяхъ жизни, то противъ этого ничего нельзя возразить. Но если на основаніи этого сходства дѣлать различныя умозаключенія, если строить на нихъ гипотезы о происхожденіи одной растительной группы изъ другой, особенно относительно происхожденія явнобрачныхъ отъ тайнобрачныхъ и т. п., то со стороны естествознанія надо этому возможно больше противиться *).

Зачатки плода у явнобрачныхъ.

Многократные опыты показали, что воспроизведеніе растеній путемъ отводковъ гораздо вѣрнѣе приводитъ къ цѣли, чѣмъ оплодотвореніе и образованіе плода. Причину этого явленія можно объяснить такимъ образомъ. Для образованія плода должны соединиться два протопласта, развившіеся на различныхъ мѣстахъ. Такое соединеніе возможно лишь при томъ условіи, чтобы по крайней мѣрѣ одинъ изъ обоихъ протопластовъ перемѣщался въ пространствѣ, кромѣ того необходимо, чтобы путь сперматоплазмѣ къ зачатку плода не былъ чѣмъ-либо загражденъ; напротивъ, желательно имѣть какія-либо приспособленія способствующія соединенію, облегчающія его. Однако, такимъ условіямъ удовлетворить не просто. Что только не можетъ стать препятствіемъ! Противные вѣтры, измѣненія теченія воды, засуха, продолжительный дождь, половодье и еще масса другихъ обстоятельствъ, предвидѣть и перечислить которыя невозможно, могутъ уничтожить попытку двухъ протопластовъ соединиться во-едино. И дѣйствительно, въ виду такихъ препятствій оплодотворенія часто и не совершается, слѣдствіемъ чего является гибель плодоваго зачатка; зародыша при этомъ, конечно, не образуется и данное растеніе, если оно хочетъ

---

*) Эта фраза автора вызываетъ у насъ сильное недоумѣніе, такъ какъ уже въ то время, когда писалась эта книга, былъ извѣстенъ цѣлый рядъ фактовъ, безусловно доказывающихъ происхожденіе явнобрачныхъ растеній (или цвѣтковыхъ, какъ мы предпочитаемъ назвать ихъ) отъ тайнобрачныхъ (или споровыхъ). Помимо палеонтологическихъ данныхъ, доказывающихъ бо́льшую древность споровыхъ, такъ какъ ранѣе мѣловой формаціи цвѣтковыхъ совсѣмъ не найдено, также и прямо морфологическіе признаки несомнѣнно доказываютъ близкую связь этихъ двухъ группъ. Хвойныя растенія уже издавна служили хорошей иллюстраціей этого постепеннаго перехода и для ихъ половыхъ органовъ термины макро-и микроспоры получили давно уже право гражданства въ ботаническомъ языкѣ. Въ самое послѣднее время два японскихъ ученыхъ профессора *Гиразе* и *Икено*, нашли даже *сперматозоиды* у хвойныхъ. Такимъ образомъ рушится послѣдняя преграда между цвѣтковыми и споровыми растеніями, и они станутъ другъ къ другу ближе, чѣмъ отдѣльныя группы споровыхъ между собою. По этому скорбь автора по поводу безсмысленныхъ мечтаній и безполезныхъ гипотезъ является въ высокой степени странною; онъ доказываетъ этимъ, что не признаетъ работъ *Гофмейстера*, сдѣланныхъ еще въ 50-тыхъ годахъ, въ которыхъ этотъ ученый блестяще доказываетъ переходъ отъ одной группы къ другой, отъ споровыхъ къ цвѣтковымъ. Между тѣмъ работы Гофмейстера еще такъ мало утратили свое значеніе, еще они остаются настолько цѣнными, что проф. Тимирязевъ недавно выразился про нихъ, какъ про „величайшія морфологическія открытія нашего вѣка“. Какъ читатель, конечно, успѣлъ догадаться, работы эти касаются половыхъ органовъ и развитія зародыша у высшихъ споровыхъ и цвѣтковыхъ и заставляютъ признать генетическую связь между этими группами, которая блестяще и неопровержимо доказана изслѣдованіями японскихъ ученыхъ. Въ самое послѣднее время сперматозоиды найдены и у саговыхъ (Cycadeae.).

Прим. пер. Г.

еще дать сохраниться и обновиться, должно поспѣшить сдѣлать это какъ можно скорѣе, образуя отводки.

Причина страннаго на первый взглядъ обстоятельства, что, несмотря на массу препятствій, оплодотвореніе все таки наступаетъ, кроется въ томъ, что вредное вліяніе внѣшнихъ воздѣйствій удивительнымъ образомъ уничтожается положеніемъ ооплазмы и устройствомъ всего полового снаряда; однимъ словомъ, форма органовъ, служащихъ для цѣлей образованія плодовъ какъ нельзя лучше приспособлена къ окружающимъ данное растеніе условіямъ.

Сравнительно, меньше всего препятствій встрѣчаютъ растенія, протопласты которыхъ соединяются для оплодотворенія въ водѣ. Дѣйствующія при этомъ клѣтки не нуждаются тамъ въ особой защитѣ; жидкость, окружающая растенія, поддерживающая ихъ въ наивыгоднѣйшемъ положеніи, доставляющая питаніе и защищающая клѣтки отъ засыханія, является въ то же самое время путемъ сообщенія для соединяющихся протопластовъ. Этимъ-то и объясняется, отчего растенія, оплодотворяющіяся въ водѣ или подобной ей жидкости, совершенно лишены особыхъ покрововъ спермато-и ооплазмы, или же покровы эти упрощены у нихъ до послѣдней степени. Многослойные покровы были бы для нихъ излишни, пожалуй, даже вредны, а растенію не выгодно создавать что-либо лишнее. Вѣдь, водныя растенія не имѣютъ даже деревянистыхъ стеблей и вѣтокъ. Отчего? Оттого, что они не нуждаются въ подобныхъ тканяхъ, такъ какъ окружающая ихъ вода прекрасно поддерживаетъ ихъ въ нужномъ положеніи и древесина и лубъ становятся излишними. Но точь-въ-точь такъ же обстоитъ дѣло и съ ооплазмою и сперматоплазмою. Тайнобрачныя, оплодотворяющіяся въ водѣ, не образуютъ многослойныхъ завязей, зачатки плодовъ ихъ не построены изъ стебля и листьевъ, какъ у явнобрачныхъ, потому что все это имъ совершенно не нужно. Сперматоплазма также ко времени оплодотворенія совершенно лишена оболочки, не задолго до него она дѣлится на небольшіе участки, выползающіе изъ антеридія и достигающіе просто построеннаго зачатка плода вплавь. Такъ какъ сперматозоиды притягиваются черезъ окружающую воду веществами, выдѣляемыми зачаткомъ плода, то, благодаря этому, становится излишнимъ цѣлый рядъ приспособленій, которыя необходимо должны существовать у растеній, оплодотворяющихся на воздухѣ. Образованія, покрывающія половые органы въ видѣ плаща, покровы, задерживающіе чрезмѣрное испареніе, ярко окрашенные или испускающіе ароматъ покроволистники, имѣющіе цѣлью привлечь насѣкомыхъ, дабы они перенесли пыльцу, наполненную сперматоплазмою, къ мѣсту ея назначенія, наконецъ, приспособленія, дѣлающія возможнымъ переносъ пыльцы вѣтромъ—все это является совершенно излишнимъ для растеній, у которыхъ оплодотвореніе совершается въ водѣ. А такъ какъ именно эти вспомогательныя защитныя средства какъ разъ образуютъ то, что въ общежитіи называется цвѣткомъ, то, пожалуй, можно сказать, что растенія, оплодотворяемыя подъ водой, не имѣютъ цвѣтовъ. Во избѣжаніе недоразумѣній укажемъ на то, что подъ цвѣткомъ подразумѣвается образованіе, въ которомъ половые органы окружены листьями, не дающими сами по себѣ потомства, а служащими защитою для зачатковъ сѣмени (сѣмяпочекъ) и пыльцы, которыя способствуютъ соединенію обоихъ протопластовъ; они то поворачиваютъ вѣтру особенно удобную для его напора поверхность, то вылавливаютъ клѣтки, принесенныя воздушнымъ теченіемъ, то привлекаютъ насѣкомыхъ ароматомъ и сладкими соками, чтобы они, высасывая медъ, переносили пыльцу съ цвѣтка на цвѣтокъ, то сооружаютъ особые выступы и перекладины, на которыхъ остается принесенная насѣкомыми пыльца,—однимъ словомъ, они всячески способствуютъ совершенію оплодотворенія на воздухѣ.

Мы нарочно не упоминали въ предъидущихъ строкахъ о водныхъ растеніяхъ, а только о растеніяхъ, оплодотворяющихся подъ водою. Это двѣ разныя вещи, и надо остерегаться смѣшивать ихъ. Многія водныя растенія, стебель и листья которыхъ постоянно остаются подъ водою, выносятъ, однако, свои цвѣты на ея поверхность и оплодотвореніе совершается на воздухѣ. Съ другой стороны, хотя оно и можетъ показаться страннымъ, оплодотвореніе у мховъ и папоротниковъ, растущихъ на пескѣ и въ пустынныхъ степяхъ, на залитомъ солнцемъ утесѣ и на сухой корѣ старыхъ стволовъ, совершается подъ водою. Эти растенія могутъ впродолженіи мѣсяцевъ подвергаться необычайной сухости и за это долгое время можетъ наступить полная остановка въ движеніи соковъ, но лишь только ихъ смочитъ дождемъ или росою, они снова возвращаются къ жизни, прорастаютъ и развиваются, образуютъ антеридіи и зачатки плодовъ, и все приспособлено такимъ образомъ, что выскользаніе сперматозоидовъ изъ антеридіевъ происходитъ какъ разъ въ то время, когда покровъ мха смоченъ водою на подобіе губки, а предростки папоротниковъ лежатъ на почвѣ, пропитанной водою. Черезъ эту-то воду сперматозоиды достигаютъ зачатковъ плодовъ, и потому мы имѣемъ полное право сказать, что даже на самыхъ открытыхъ для вѣтровъ гребняхъ горъ мхи и папоротники, цѣпляющіеся въ расщелинахъ скалъ, всегда оплодотворяются подъ водою.

Единственное различіе между растеніями, находящимися подъ водою постоянно и временно, состоитъ въ томъ, что вторыя во время засухи прикрываютъ свои развивающіеся половые органы при помощи особыхъ покрововъ или листовыхъ чешуекъ; эти приспособленія имѣютъ цѣлью защищать эти части отъ чрезмѣрнаго испаренія и особенно хорошо замѣтны у мховъ (ср. 61 стр.). Однако, цвѣтовъ въ общепринятомъ смыслѣ этого слова у мховъ и папоротниковъ нѣтъ вовсе и потому мы смѣло можемъ утверждать, что тайнобрачныя оплодотворяются въ водѣ, а большинство явнобрачныхъ на воздухѣ, что тайнобрачныя не имѣютъ цвѣтовъ, такъ какъ при водномъ оплодотвореніи они въ нихъ не нуждаются, что, напротивъ, у всѣхъ почти явнобрачныхъ цвѣты существуютъ, потому что они необходимы имъ въ видѣ защитнаго приспособленія при оплодотвореніи на воздухѣ *).

Сложное строеніе, обнаруживаемое явнобрачными въ области непосредственнаго сосѣдства съ протопластомъ, приготовляющимся къ оплодотворенію, зависитъ отъ того, что оплодотвореніе у нихъ совершается на воздухѣ. Оплодотворяющая и оплодотворяемая протоплазмы могутъ, очевидно, только тогда войти въ плодотворное взаимодѣйствіе, когда окружающія ихъ клѣточныя оболочки тонки и нѣжны. легко ослизняются и исчезаютъ не задолго до соединенія двухъ протоплазмъ. Такая клѣточная оболочка не въ состояніи, однако, защитить окруженную ею протоплазму на сухомъ воздухѣ, и потому представляется безусловно необходимымъ, чтобы въ критическую минуту и сперматоплазма и ооплазма были достаточно защищены и чтобы въ данныхъ оболочкахъ оставалось лишь столько мѣста, сколько нужно сперматоплазмѣ для проникновенія къ ооплазмѣ. Потому независимо отъ покрововъ цвѣтка, уже части, непосредственно окружающія половыя клѣтки, имѣютъ видъ защитнаго покрова; слои клѣтокъ этого покрова расположены и въ два и въ три ряда, оболочки ихъ соотвѣтственно утолщены и все приноравливается къ тому, чтобы наружные клѣточные слои болѣе или менѣе противились засухѣ, внутренніе же, напротивъ, были постоянно достаточно влажны, чтобы ко времени оплодотворенія тургоръ ихъ былъ достаточно великъ.

---

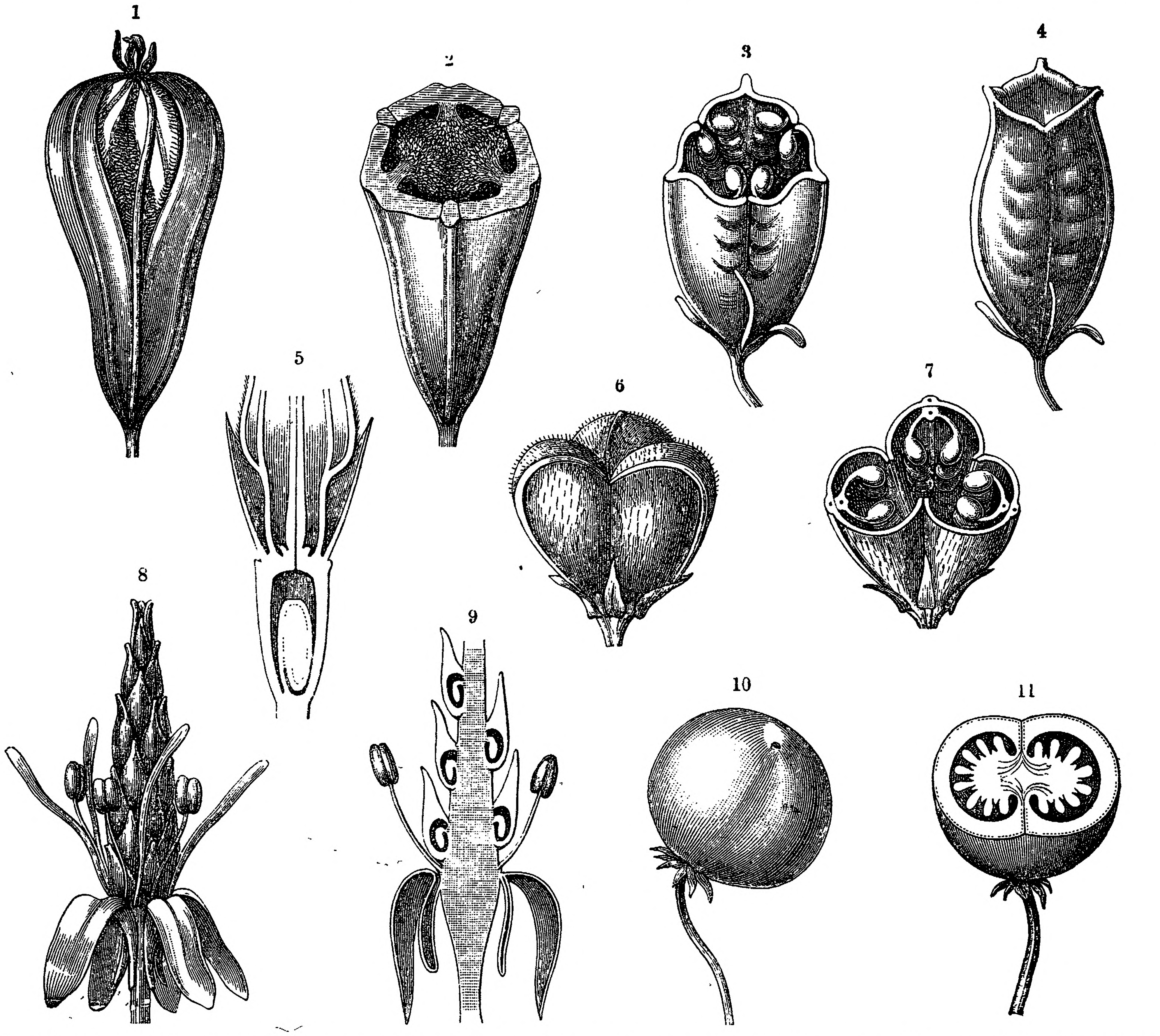
*) Новѣйшая система Энглера дѣлитъ растенія на слѣдующія группы:
I. Sporophytae. Споровыя растенія: грибы и водоросли.
II. Embryophytae zoidiogamae. Зародышевыя, оплодотворяемыя живчиками: печеночники, мхи и папоротникообразныя.
III. Embryophyta siphonogamae. Зародышевыя, оплодотворяемыя пыльцевою трубкою. Всѣ цвѣтковыя

Прим. пер. Г.

Эти приспособленія особенно рельефно выступаютъ въ тѣхъ частяхъ зачатка плода, изъ которыхъ потомъ развиваются сѣмена, и которыя называются сѣмяпочками (срав. 645 стр. I тома). Дѣло въ томъ, что каждая сѣмяпочка состоитъ изъ ткани ядра (nucleus) скрывающей въ себѣ ооплазму, вѣрнѣе оогоній, и изъ окружающаго все это простого или двойного покрова (integumentum). У зачатка плода рода Cycas эти образованія открыты непосредственно взору наблюдателя, но защищены отъ чрезмѣрнаго испаренія густымъ войлокомъ волосъ (см. рис. 7 и 8 на 70 стр.). У другихъ саговниковъ, равно какъ вообще у большинства голосѣмянныхъ, каковы, напр., можевельникъ или кипарисъ, сосна или ель, листоподобныя чешуи зачатка плода расположены такимъ образомъ, что отходящія отъ ихъ поверхности сѣмяпочки скрыты очень глубоко, защищены этимъ отъ всевозможныхъ опасностей и снаружи совершенно не видны. У остальныхъ явнобрачныхъ, наконецъ, развивается образованіе, окружающее сѣмяпочки, такъ называемый пестикъ (pistillum), нижняя вздутая часть котораго носитъ названіе завязи (germen; срав. 645 стр. I тома).

При образованіи этого вмѣстилища самое важное участіе принимаютъ верхушечная часть стебля и верхушечные листья, носящіе названіе плодолистиковъ. Однако, участіе это очень неравномѣрно; можно сказать, что у одного почти весь пестикъ образуется изъ стебля, у другого почти исключительно изъ плодолистиковъ. Это происходитъ отъ того, что верхушка стебля, несущая части цвѣтка и называемая цвѣточнымъ ложемъ (цвѣтоложемъ), обнаруживаетъ чрезвычайное разнообразіе формы. Въ цѣломъ рядѣ случаевъ цвѣтоложе не имѣетъ углубленія, а представляетъ конецъ цвѣтоножки, по формѣ напоминающій пуговицу, головку или конусъ (см. рис. 8, 9 на 64 стр. и рис. 6 на 743 стр. I тома), между тѣмъ, какъ въ рядѣ другихъ случаевъ верхушка цвѣтоножки представляется вогнутой и какъ бы вдавленной (см. рис. 1 и 2 на 70 стр.). Если вылѣпить изъ пластической массы, напр., изъ мягкаго воска, конусъ и нѣсколько приплюснуть его на вершинѣ, затѣмъ, нажимая крѣпче, углублять вершину и, наконецъ, придать ей форму бокала, то можно получить рядъ формъ, представленныхъ въ природѣ;—на одномъ концѣ этого ряда стоялъ бы конусъ съ острой вершиною, а на другомъ глубокая чашка. Среди этихъ двухъ крайнихъ формъ, обозначаемыхъ названіями выпуклое или конусовидное и вогнутое или чашевидное цвѣтоложе, помѣстилось бы плоское или дисковидное цвѣтоложе, которое, какъ показываетъ и самое названіе, имѣетъ форму диска.

Едва ли надо подчеркивать то обстоятельство, что при ростѣ и развитіи живого растенія вогнутое цвѣтоложе не получается путемъ вдавливанія. На самомъ дѣлѣ оно образуется такъ, что ростъ въ центрѣ стебля, принимаемаго за цилиндръ, иной, чѣмъ на периферіи его; ткань вокругъ центра подымается въ видѣ валика, который становится все выше и выше и, наконецъ, превращается въ стѣнку плошки или даже глубокой чаши. Поэтому, если мы говоримъ о вдавленіи цвѣтоложа, то

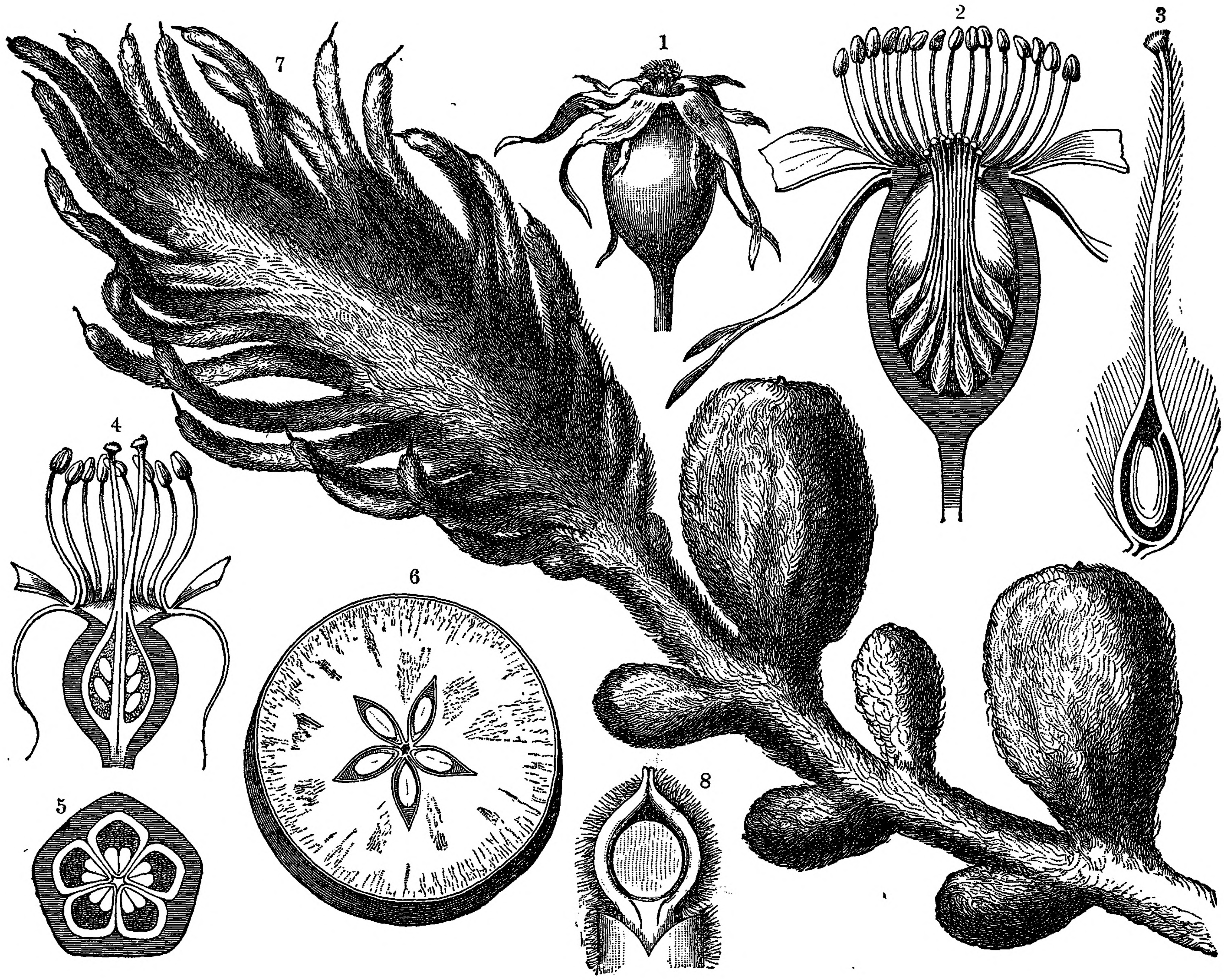


Устройство плодовъ и зачатковъ ихъ у явнобрачныхъ: 1) треснувшій плодъ Miltonia stellata 2) зачатокъ плода Miltonia stellata, въ поперечномъ разрѣзѣ; 3) зачатокъ плода резеды (Reseda), разрѣзанный поперекъ; 4) тотъ же плодъ, неразрѣзанный; 5) продольный разрѣзъ завязи земляной груши (Helianthus tuberosus 6) плодъ фіалки (Viola odorata); 7) онъ же, разрѣзанный поперекъ; 8) зачатокъ плода въ цвѣткѣ Myosurus minimus 9) онъ же въ продольномъ разрѣзѣ; 10) плодъ картофеля (Solanum tuberosum); 11) онъ же въ поперечномъ разрѣзѣ Всѣ рисунки нѣсколько увеличены. Ср. 70—74 и 76 стр. текста.

это надо понимать въ переносномъ смыслѣ; на самомъ дѣлѣ углубленіе въ видѣ ямы происходитъ не путемъ уничтоженія вещества, а получается исключительно, благодаря поднятію кругового валика вокругъ центра цвѣтоложа.

Форма цвѣтоложа усложняется еще тѣмъ, что центръ его, вокругъ котораго образуется круговой валикъ, не всегда перестаетъ расти, а иногда подымается въ видѣ бородавки или шишки; такимъ образомъ получается цвѣтоложе въ видѣ конуса, окруженное валиковымъ или чашевиднымъ вздутіемъ.

Чтобы выяснить себѣ отношенія частей цвѣтка къ цвѣтоложу, полезно начать съ конусообразнаго ложа, гдѣ группировку легче всего прослѣдить. На немъ верхушечные листья слѣдуютъ другъ за другомъ въ видѣ настоящихъ или ложныхъ мутовокъ или же расположены по спирали соотвѣтственно возрасту. Прежде всего идутъ плодолистики, затѣмъ пыльцелистики и еще ниже покроволистики. Плодолистики, пильцелистики и покроволистики расположены каждые то въ одну мутовку, то въ двѣ, а иногда даже и больше. Если нѣсколько мутовчатыхъ плодолистиковъ срастаются своими основаніями, то коническое цвѣтоложе можетъ кончаться тотчасъ же надъ мѣстомъ прикрѣпленія плодолистиковъ, или же оно внѣдряется въ полость, образовавшуюся среди этихъ плодолистиковъ, и тогда можетъ пронизывать весь плодъ въ видѣ средняго столбочка. Однако далеко не всегда всѣ плодолистики коническаго цвѣтоложа образуютъ въ совокупности одно сплошное цѣлое; часто случается, что каждый плодолистикъ является самостоятельнымъ образованіемъ, и тогда мы находимъ на вершинѣ цвѣтоложа мутовку разъединенныхъ пестиковъ (см. рис. 3 на 74 стр.); иногда же многочисленные мелкіе пестики располагаются на конусообразномъ цвѣтоложѣ по спирали (см. рис. 8 и 9 на 69 стр.).

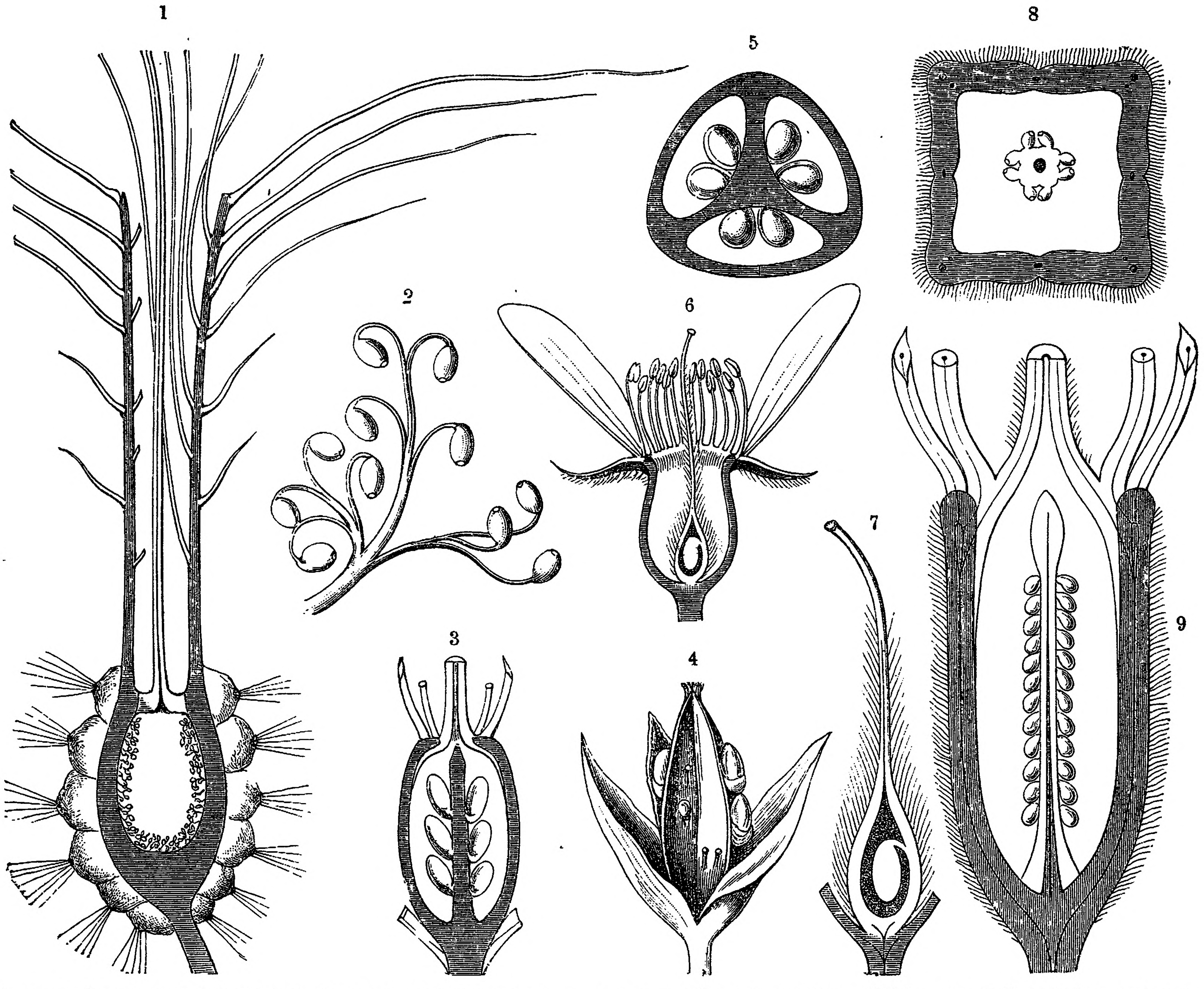


Устройство плодовъ и зачатковъ ихъ у явнобрачныхъ: 1) Зачатокъ плода у розы (Rosa Schottiana), 2) онъ же, въ нѣсколько увеличенномъ видѣ, въ поперечномъ разрѣзѣ, 3) одинъ изъ пестиковъ этого зачатка въ поперечномъ разрѣзѣ; 4) зачатокъ плода яблони (Pirus Malus) въ продольномъ разрѣзѣ, 5) то же въ поперечномъ разрѣзѣ, 6) разрѣзъ яблока; 7) плодолистикъ Cycas revoluta съ сѣмяпочками, 8) разрѣзъ сѣмяпочки Cycas revoluta. Фиг. 1—8 въ ест. велич.; фиг. 2, 4, 5 увел. 3 раза; Фиг. 3: 8 разъ. Сравни 68, 73, 74, 77 и 80 стр. текста

Чтобы сдѣлать нагляднымъ относительное расположеніе частей цвѣтка, главнымъ образомъ плодолистиковъ, на плоскомъ или углубленномъ цвѣтоложѣ, полезно будетъ вернуться опять къ нашему сравненію его съ пластическою массою и представить себѣ дѣло такъ, что конусовидное цвѣтоложе, вслѣдствіе давленія сверху на центръ, получасть форму диска или чашки. Допустимъ, что пластическая масса была прежде, когда она еще имѣла форму конуса, по всей своей поверхности отъ основанія къ вершинѣ покрыта листьями; тогда, послѣ измѣненія формы въ дискъ, листья, сидѣвшіе при вершинѣ, окажутся въ центрѣ, а тѣ, что сидѣли раньше при основаніи, теперь будутъ расположены по периферіи. Если же измѣнить форму конуса въ чашевидную, то листья, сидѣвшія при вершинѣ, вслѣдствіе вдавливанія, уйдутъ внутрь чашки и будутъ сидѣть теперь по стѣнкамъ ея и вдаваться въ полость. Тѣ, которые помѣщались при самой вершинѣ, теперь окажутся даже на днѣ, и если бы центръ дна чашки, соотвѣтствующій вершинѣ конуса, снова поднялся въ видѣ столба, то на немъ опять могли бы сидѣть листья. Значитъ, возможенъ такой случай, когда листья отходятъ съ наружной стороны чаши, съ внутреннихъ стѣнокъ ея, и съ столба, подымающагося со дна ея въ видѣ настоящаго конца оси.

Смотря по тому, какъ расположены листья, отходящіе отъ цвѣтоложа, мутовчато ли или по спирали, образуютъ ли они простые или двойные обороты или кольца и срастаются ли другъ съ другомъ или прямо съ цвѣтоложемъ, получается невѣроятное разнообразіе формъ. Приведемъ самыя замѣчательныя изъ нихъ. Прежде всего мы различаемъ двѣ группы; одна объединяетъ зачатки плодовъ, основаніемъ которыхъ является конусообразное цвѣтоложе; другая группа относится къ дисковидному или бокальчатому цвѣтоложу. Дальнѣйшее подраздѣленіе основано на томъ, представляются ли всѣ плодолистики одного рода или двухъ.

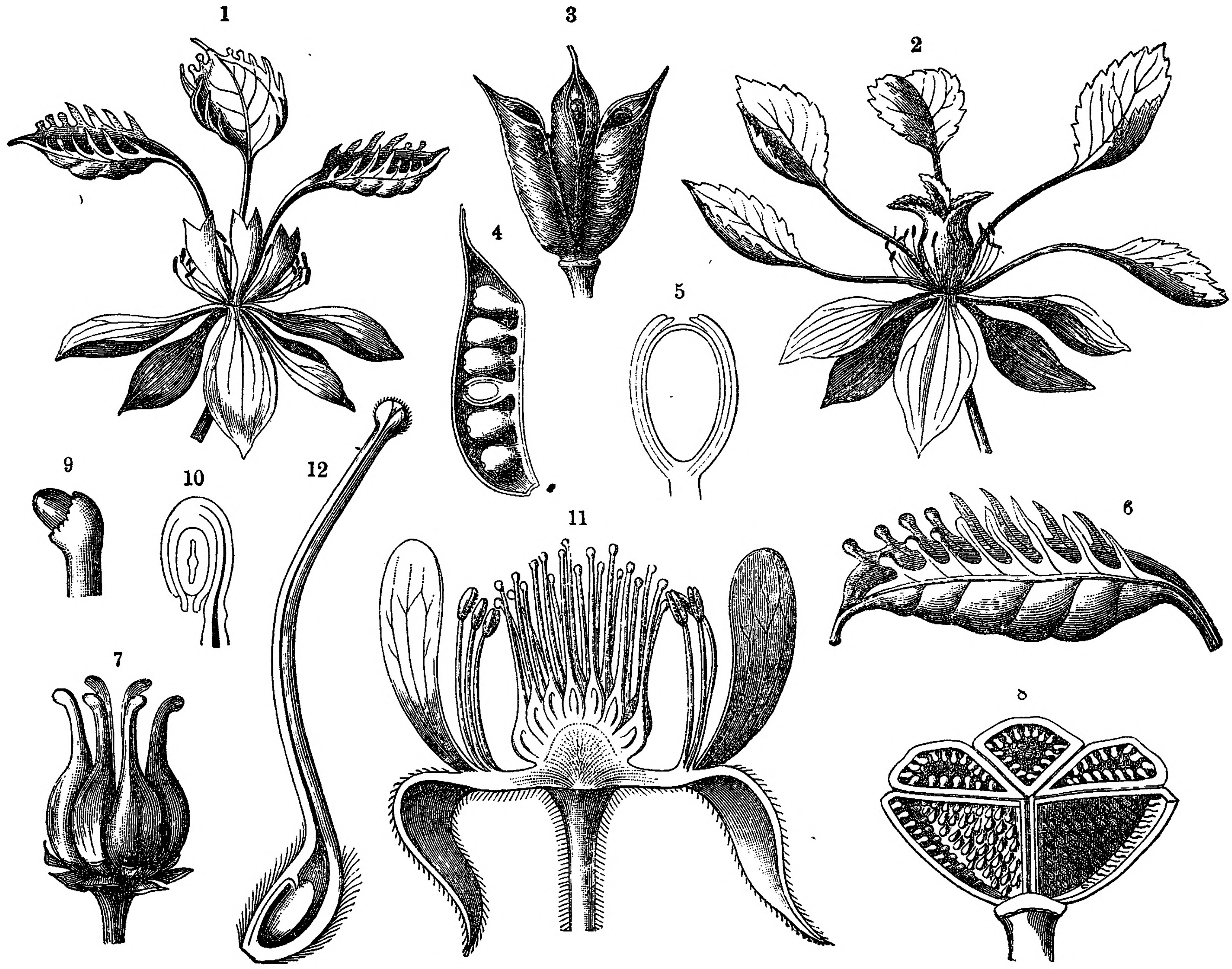
Зачатки плодовъ (плодники) на конусообразномъ цвѣтоложѣ. I. Всѣ плодолистики одного рода. **1)** Плодолистики располагаются на конусообразномъ цвѣтоложѣ по спирали. Каждый плодолистикъ скрываетъ въ себѣ нѣсколько или же только одну сѣмяпочку и является самостоятельнымъ образованіемъ. Усаженное такими образованіями цвѣтоложе иногда сильно удлиняется, какъ у мышехвоста (Myosurus; см. рис. 8 и 9 на 69 стр.), или представляется въ видѣ столба, какъ у тюльпаннаго дерева (Liriodendron), или же принимаетъ видъ пуговицы, какъ у лютика (Ranunculus). **2)** Плодолистики сидятъ на конусообразномъ цвѣтоложѣ мутовчато. Каждый изъ нихъ несетъ по краямъ своимъ нѣсколько сѣмяпочекъ и является самостоятельнымъ образованіемъ. Примѣромъ могутъ служить роды Aconitum, Delphinium (см. рис. 3 и 4 на 74 стр.) и Helleborus. **3)** Плодолистики отходятъ отъ конусообразного цвѣтоложа мутовчато, завернуты и прикрѣпляются къ удлиненному конусовидному цвѣтоложу именно при помощи этихъ завернутыхъ краевъ. Такъ какъ они при этомъ срастаются въ нижней своей части боками, то въ своей совокупности даютъ одно многогнѣздное образованіе. Каждый плодолистикъ несетъ сѣмяпочки на своей внутренней поверхности. Въ видѣ примѣра можно привести желтую кувшинку (Nuphar) и сусакъ (Butomus; см. рис. 7 и 8 на стр. 74). **4)** Плодолистики сидятъ на самой вершинѣ цвѣтоложа, образуютъ мутовку и срастаются въ одногнѣздное образованіе. Цвѣтоложе не проникаетъ въ это образованіе. Каждый плодолистикъ несетъ сѣмяпочки или на краяхъ, какъ это бываетъ у резеды (Reseda; см. рис. 3 и 4 на стр. 69), или на внутренней поверхности, какъ у росянки (Drosera), или при основаніи, какъ у Dionaea, Drosophyllum и у Caylusea, относящейся также къ резедовымъ. Въ послѣднемъ случаѣ сѣмяпочки сбиваются въ кучу на днѣ завязи и при поверхностномъ наблюденіи ихъ можно принять за верхніе плодолистики, похожіе на подобныя образованія у первоцвѣтовъ. У резеды коробочка, образующаяся изъ плодолистиковъ, сверху открыта. **5)** Плодолистики отходятъ отъ цвѣтоложа ниже его вершины, такъ что оно внѣдряется въ завязь; они сильно завернуты внутрь, и ихъ утолщенные, несущіе сѣмяпочки края срастаются съ утолщеннымъ, мясистымъ цвѣтоложемъ. Сюда принадлежатъ норичниковыя и пасленовыя, напр. картофель (Solanum tuberosum; см. рис. 10 и 11 на 69 стр.) — II. *Плодолистики двоякаго рода.*



Устройство плодовъ и ихъ зачатковъ у явнобрачныхъ. 1) Продольный разрѣзъ плодника Cereus grandiflorus, 2) сѣмяпочки на развѣтвлённомъ сѣмяносцѣ на днѣ завязи Cereus grandiflorus; 3) продольный разрѣзъ завязи Hedychium angustifolium, 4) раскрывшійся плодъ того же растенія, 5) поперечный разрѣзъ завязи того же растенія; 6) продольный разрѣзъ цвѣтка миндальнаго дерева (Amygdalus communis), 7) продольный разрѣзъ пестика того же растенія; 8) поперечный и 9) продольный разрѣзы завязи кипрея (Epilobium angustifolium) Фиг. 1 въ ест. велич., фиг. 3—6 слабо увел., фиг. 2, 7—9 увел. около 10 разъ. Ср. стр. 72, 74 и 75 текста.

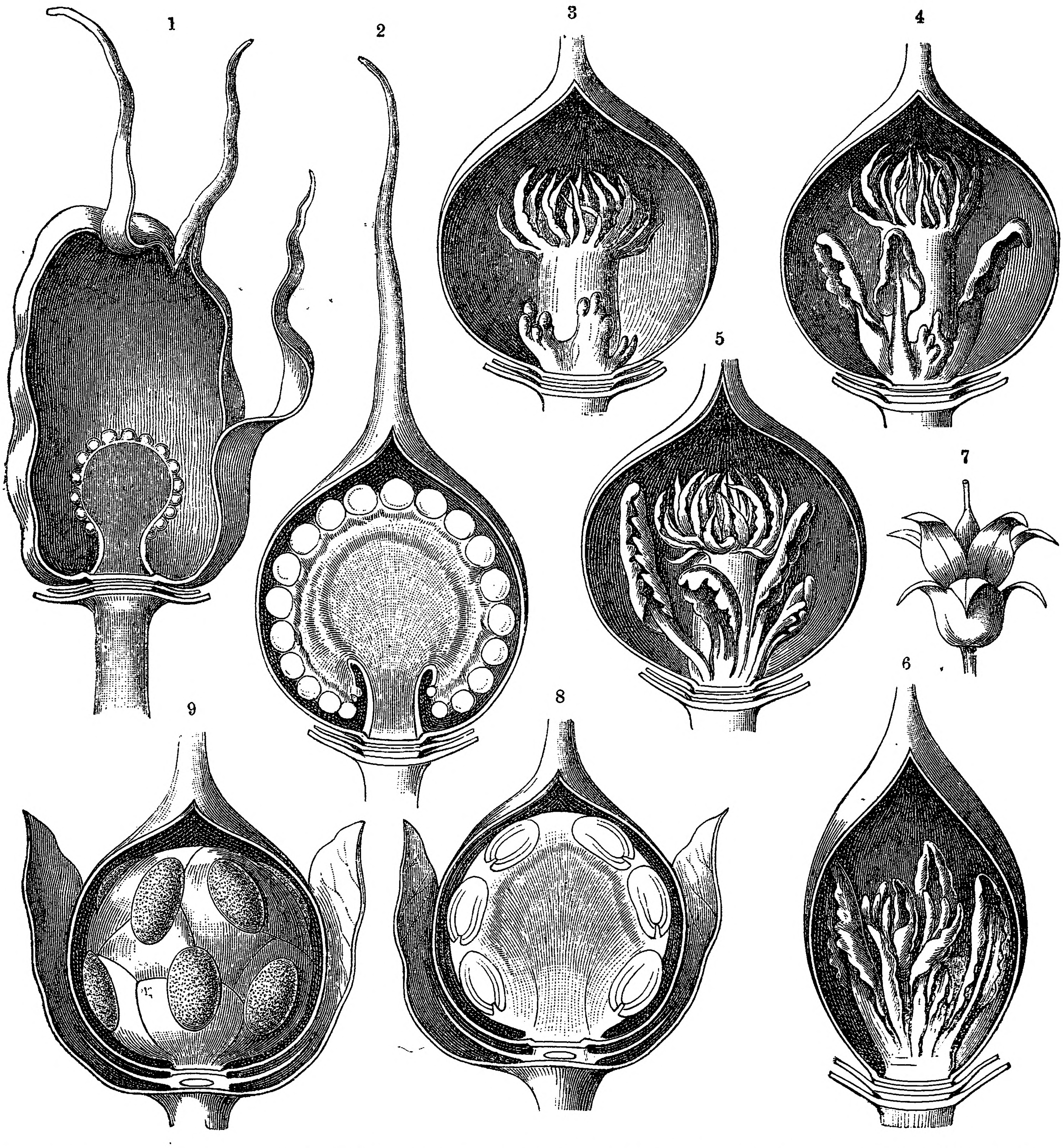
6) Плодолистики развиваются сейчасъ же подъ вершиною конусообразнаго цвѣтоложа и являются въ видѣ двучленныхъ мутовокъ или, другими словами, двухъ паръ, расположенныхъ накрестъ. Оба противоположные верхніе плодолистика превращены въ ребра, несущія сѣмяпочки по формулѣ двучленнаго листорасположенія. Между этими двумя плодолистиками, напоминающими ребра, натянута тонкая перепонка, такъ что все образованіе получаетъ видъ оконной рамы. Нижніе плодолистики лишены сѣмяпочекъ и образуютъ створки, прилегающія къ вышеописаннымъ рамамъ. Эта форма появляется въ многочисленныхъ видоизмѣненіяхъ у стручковыхъ (Cruciferae). **7)** Плодолистики появляются немного ниже вершины коническаго цвѣтоложа и образуютъ двѣ мутовки. Нижняя мутовка лишена сѣмяпочекъ и срастается въ одно образованіе, верхняя же несетъ сѣмяпочки и превращена въ бородавки, ребра и перекладины, которыя кажутся съ внутренней стороны приросшими къ нижней мутовкѣ. Сюда принадлежатъ фіалки (Viola; см. рис. 6 и 7 на 69 стр.), чистотѣлъ (Chelidonium) и макъ (Papaver). **8)** Нижніе плодолистики не несутъ сѣмяпочекъ, образуютъ одну мутовку и срастаются въ одно цѣлое своими краями, которые притомъ не закручиваются. Тотчасъ же подъ вершиною цвѣтоложа, только чуть-чуть проникающаго въ это образованіе, развивается единственный плодолистикъ, несущій сѣмяпочки, который кажется сидящимъ на самой вершинѣ. Примѣромъ могутъ служить плодники ревеня (Rheum) и щавеля (Rumex, см. рис. 23 на 78 стр.). **9)** Нижніе плодолистики лишены сѣмяпочекъ, образуютъ одну мутовку, срастаются не завернутыми краями и даютъ образованіе, въ которое проникаетъ коническое цвѣтоложе въ видѣ шишки или центральнаго столба. Верхніе плодолистики превращены въ подушки, несутъ сѣмяпочки и развиваются на части цвѣтоложа, внѣдряющейся въ завязь. Расположеніе ихъ бываетъ то спиральнымъ, какъ у млечника (Glaux; см. рис. 8 и 9 на 75 стр.), то мутовчатымъ, какъ у японскаго первоцвѣта (Primula Japonica). **10)** Нижніе плодолистики лишены сѣмяпочекъ, образуютъ одну мутовку, закручены и срастаются такимъ образомъ, что получается многогнѣздный плодъ. Верхніе плодолистики несутъ сѣмяпочки, отходятъ отъ вершины цвѣтоложа, прободающаго завязь, и вставлены въ отдѣльныя гнѣзда его. Примѣромъ могутъ служить молочайныя (Euphorbiales).

Плодники на блюдцевидномъ или бокальчатомъ цвѣтоложѣ. I. Плодолистики одного рода. **11)** Цвѣтоложе имѣетъ видъ блюдца или диска со вздутіемъ или шишкою по рединѣ. Плодолистики, всѣ одинаковые, расположены на этомъ вздутіи по спирали. Каждый плодолистикъ несетъ одну или нѣсколько сѣмяпочекъ и представляетъ особое образованіе. Сюда принадлежатъ нивянка (Dryas octopetala), лапчатка (Potentilla), малина (Rubus Idaeus; см. рис. 11 и 12 на 74 стр.). **12)** Цвѣтоложе имѣетъ видъ бокала безъ вздутія по рединѣ. Плодолистики расположены по спирали и сидятъ на внутренней поверхности чашки. Каждый плодолистикъ несетъ по одной или по нѣсколько сѣмяпочекъ и даетъ особое образованіе. Примѣромъ можетъ служить роза (Rosa; см. рис. 1—3 на 70 стр.). **13)** Только одинъ плодолистикъ развивается на днѣ бокальчатаго цвѣтоложа на концѣ оси и свиду кажется сидящимъ на самой вершинѣ цвѣтоложа. Этотъ плодолистикъ несетъ сѣмяпочки и представляетъ особое образованіе, однако не срастается со внутренними стѣнками бокала. Эта форма плодниковъ наблюдается у вишенъ, сливъ и абрикосовъ, а также у миндаля (Amygdalus; см. рис. 6 и 7 на 72 стр.). **14)** Плодолистики развиваются на самомъ концѣ оси на днѣ чашевиднаго цвѣтоложа, образуютъ мутовку, закручены и срастаются въ одно общее образованіе. Это образованіе заполняетъ всю полость окружающаго его со всѣхъ сторонъ бокала и прирастаетъ къ внутренней стѣнкѣ его. Каждый плодолистикъ несетъ сѣмяпочки на своихъ закрученныхъ внутрь краяхъ. Сюда принадлежатъ плоды мушмулы (Mespilus), груши и яблони (Pirus; см. рис. 4—6 на 70 стр.). **15)** Плодолистики развиваются на самомъ концѣ оси въ центрѣ дна бокальчатаго цвѣтоложа. Такое цвѣтоложе однако устроено очень своеобразно; оно представляетъ изъ себя чашку съ продыравленными краями. Кажется, будто на периферіи чашки сдѣланы три большія вырѣзки, такъ что остались только три толстые ребра, столба или перехвата. Эти три ребра наверху снова соединяются между собою и образуютъ собою край чашки, отъ которой отходятъ плодолистики и пыльцелистики. Эти три вырѣзки закрываются однако тремя плодолистиками, отходящими отъ дна цвѣтоложа, такъ что въ конечномъ результатѣ весь плодъ составляется изъ реберъ чашевиднаго цвѣтоложа и трехъ плодолистиковъ. Сѣмяпочки отходятъ отъ особыхъ реберъ плодолистиковъ, внѣдряющихся въ полость всего образованія. Эти замѣчательные плоды наблюдаются во всевозможныхъ измѣненіяхъ у орхидныхъ (см. рис. 1 и 2 на 69 и 1—4 на 78 стр.). — **II. Плодолистики двоякаго рода.** **16)** Одни плодолистики не несутъ на себѣ сѣмяпочекъ, возникаютъ на внутренней стѣнкѣ бокала выше его основанія и запираютъ его устье, такъ что получается замкнутая полость; другіе не лишены сѣмяпочекъ, и превращаются въ длинные тяжи, возникающіе по спирали на нижней, вздутой части бокала и обращенные въ полость завязи. Средняго столба, поднимающагося со дна чаши, нѣтъ. Сюда принадлежатъ нопаловыя растенія, именно Opuntia и Cereus (см. рис. 1 и 2 на 72 стр.). **17)** Плодолистики двоякаго рода. Одни лишены сѣмяпочекъ, поднимаются со дна бокала и запираютъ его устье, вслѣдствіе чего образуется



Устройств плодовъ и ихъ зачатковъ у явнобрачныхъ: 1, 2) антолизы живокости (Delphinium Caschmirianum), 3) зрѣлый раскрывшійся плодъ того же растенія, 4) продольный разрѣзъ черезъ отдѣльное гнѣздо плода этого растенія, 5) продольный разрѣзъ сѣмяпочки этого растенія, 6) отдѣльный позеленѣвшій плодолистикъ того же растенія; 7) плодникъ Butomus umbellatus, 8) тотъ же плодникъ, перерѣзанный вдоль и поперекъ, 9) сѣмяпочка того же растенія, 10) продольный разрѣзъ черезъ взрослую сѣмяпочку того же растенія; 11) продольный разрѣзъ черезъ цвѣтокъ малины (Rubus Idaeus),12) продольный разрѣзъ черезъ отдѣльный пестикъ того же растенія. Фиг. 1—3 въ ест. вел.; фиг. 4, 6, 7, 11. увел.2—5 разъ; рис. 5, 8—10, 12 увел. 6—8 разъ. Ср. 68—79 стр. текста.

полость завязи; другіе же всѣ несутъ сѣмяпочки, превращены въ тяжи, возникаютъ на днѣ бокала въ спиральномъ порядкѣ и прирастаютъ къ среднему столбу, поднимающемуся изъ центра оси и прободающему всю полость завязи; нерѣдко онъ имѣетъ видъ тонкой нити. Примѣромъ можетъ служитъ кипрей (Epilobium;



Антолизы и плодники: 1—6) Продольные разрѣзы черезъ завязь позеленѣвшихъ цвѣтовъ Primula Japonica нижніе плодолистики образуютъ стѣнку завязи и лишены сѣмяпочекъ, верхніе плодолистики обнаруживаютъ всѣ переходы отъ подушекъ, срастающихся съ вершиною оси и усаженныхъ сѣмяпочками, къ зеленымъ свободнымъ листовымъ образованіямъ, краевые городки которыхъ равнозначущи сѣмяпочкамъ; 7) отдѣльный позеленѣвшій цвѣтокъ Primula Japonica; 8) продольный разрѣзъ плодника и сѣмяпочекъ Glaux maritima, передняя стѣнка завязи удалена; 9) продольный разрѣзъ черезъ середину плодника Glaux maritima. Фиг. 7 въ ест. велич., всѣ прочія увеличены въ 6—8 разъ. Ср. 73 и 76—77 стр. текста.

рис. 8 и 9 на 72 стр.). **18)** Плодолистики двоякаго рода. Одни лишены сѣмяпочекъ и запираютъ бокалъ сверху, вслѣдствіе чего образуется полость завязи; другіе несутъ сѣмяпочки, превращаются въ подушки и возникаютъ по спиральной линіи на срединномъ столбѣ, поднимающемся со дна бокала и пронизывающемъ полость завязи. Сюда относится Hedychium (см. рис. 3, 4 и 5 на 72 стр.). **19)** Плодолистики, лишенные сѣмяпочекъ, запираютъ наверху бокальчатое цвѣтоложе. На днѣ бокала, тотчасъ же подъ истинной вершиной оси, развивается всего одинъ плодолистикъ съ сѣмяпочкою, который на взглядъ кажется замыкающимъ ось. Многія видоизмѣненія этого случая наблюдаются на сложноцвѣтныхъ, какъ, напр., у подсолнечника (Helianthus; см. рис. 5 на 69 стр).

Въ противоположность объясненію, приводимому въ большинствѣ ботаническихъ сочиненій, въ нашемъ изложеніи было принято, что при образованіи многихъ плодовъ участвуютъ двоякаго рода плодолистики: нижніе безъ сѣмяпочекъ, образующіе вмѣстилище, и верхніе съ ними, которые въ большинствѣ случаевъ превращаются во вздутія, подушки, тяжи и ребра (срав. 646 стр. I тома). Въ пользу такого допущенія говорятъ не только многочисленныя данныя исторіи развитія, но также наблюденія большаго числа такъ называемыхъ антолизъ, которыми въ послѣднее время съ громаднымъ успѣхомъ пользуются для разъясненія трудныхъ вопросовъ касательно плана строенія плодовыхъ зачатковъ.

Такъ какъ объ этихъ антолизахъ еще не разъ придется говорить, то будетъ умѣстно вкратцѣ разсказать о томъ, что, собственно говоря, слѣдуетъ понимать подъ этимъ терминомъ, буквально обозначающимъ разъединеніе цвѣтка. Каждый знаетъ о махровыхъ розахъ, левкояхъ, гвоздикахъ, первоцвѣтахъ, тюльпанахъ и другихъ садовыхъ растеніяхъ, разведеніемъ которыхъ съ такою любовью занимаются садоводы. Причина возникновенія ихъ будетъ объяснена въ другомъ отдѣлѣ этой книги, пока надо только сказать, что въ махровыхъ цвѣтахъ тычинки отчасти или вполнѣ превращаются въ лепестки, а иногда и въ плодолистики; при этомъ обыкновенно наблюдается увеличеніе числа лепестковъ, тычинокъ и плодолистиковъ и это увеличеніе сплошь и рядомъ сопровождается позелененіемъ образованій, обычно окрашенныхъ въ другіе цвѣта; кромѣ того происходитъ расщепленіе или, вѣрнѣе, не срастаются части, спаянныя между собою въ немахровыхъ цвѣтахъ. Чаще всего расщепляются и увеличиваются въ числѣ тѣ листовыя образованія, которыя въ нормальной завязи представляются сросшимися; они становятся плоскими и получаютъ вполнѣ или отчасти видъ зеленыхъ листьевъ. Обыкновенно всякія переходныя формы встрѣчаются рядомъ въ одномъ и томъ же цвѣткѣ на различныхъ ступеняхъ развитія, и тогда удается прослѣдить постепенное превращеніе ихъ въ листья.

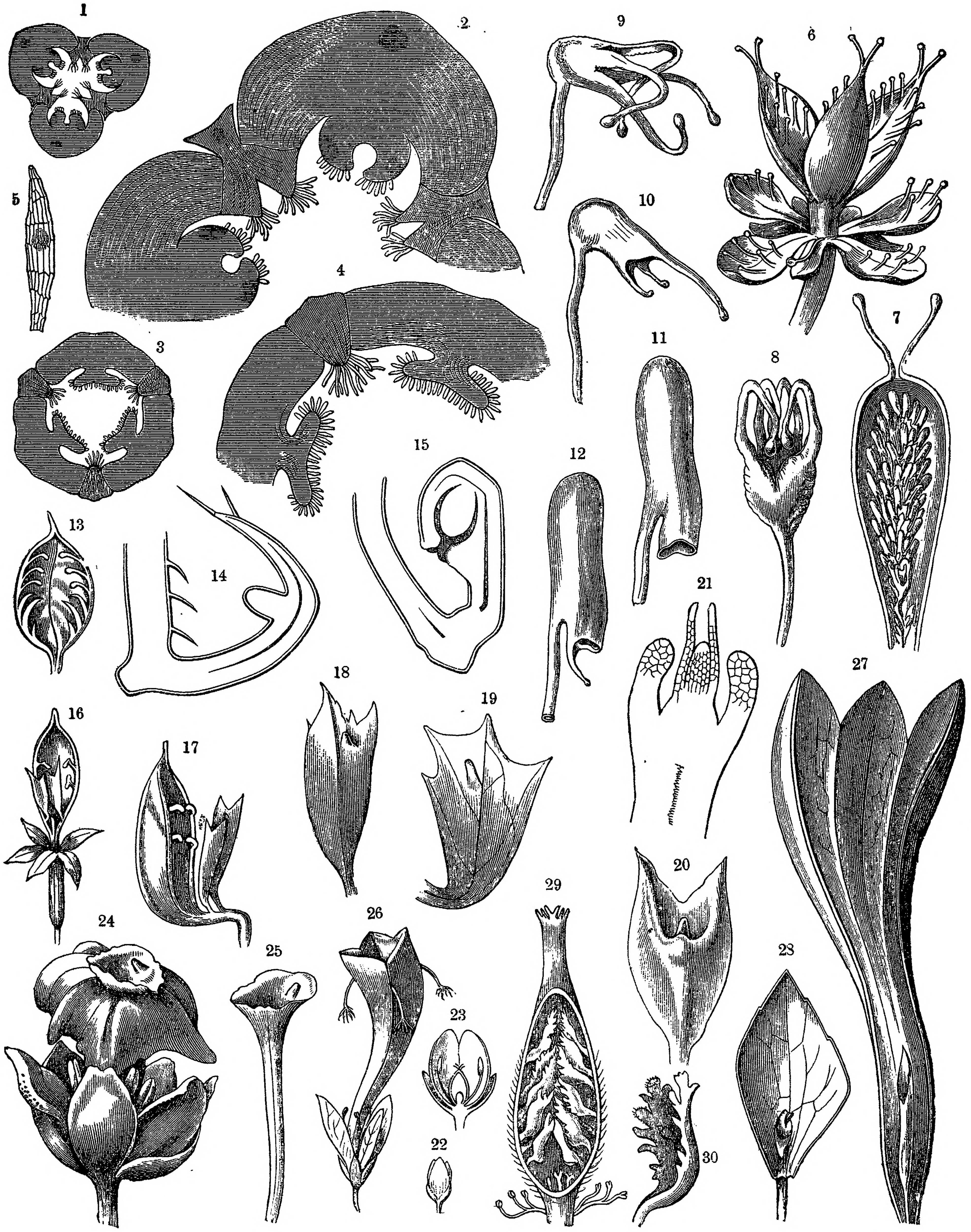
Тамъ, гдѣ происходитъ такого рода антолизъ, и гдѣ, особенно въ предѣлахъ вмѣстилища завязи, происходитъ превращеніе въ зеленые листья, считаютъ себя вправѣ считать соотвѣтствующія части листовыми образованіями, особенно, когда съ этимъ согласуются и данныя исторіи развитія. Съ другой стороны, конечно, приходится считать стеблями тѣ части, которыя въ расщепившемся цвѣткѣ никогда не имѣютъ характера листьевъ, а сами являются мѣстомъ отхода листьевъ; конечно, сдѣлать такое допущеніе можно только, когда этому не противорѣчитъ исторія развитія.

Когда антолизы стали разсматриваться съ этой точки зрѣнія, то и получился выводъ, положенный въ основу приведеннаго выше дѣленія, именно тотъ, что во многихъ случаяхъ въ построеніи плодника участвуютъ плодолистики только одного рода, а во многихъ другихъ—двухъ родовъ. Антолизы и случаи зелененія у живокости (Delphinium Caschmirianum), изображенные на фиг. 1, 2 и 6 на 74 стр., нагляднѣйшимъ образомъ доказываютъ, что тамъ развивается только одна мутовка плодолистиковъ и что всѣ они несутъ по своимъ краямъ сѣмяпочки, между тѣмъ какъ антолизы и явленія зеленѣнія у японскаго первоцвѣта (Primula Japonica), изображенные на рис. 1—7 75 стр., очевиднѣйшимъ образомъ доказываютъ, что здѣсь участвуютъ двоякаго рода плодолистики, нижніе или внѣшніе, имѣющіе характеръ листьевъ и лишенные сѣмяпочекъ, и верхніе или внутренніе, превращенные въ подушечки и несущіе сѣмяпочки.

Только теперь, послѣ описанія разнообразныхъ формъ завязей, можно перейти къ важнымъ включеніямъ ихъ, именно сѣмяпочкамъ. Всѣ формы сѣмяпочекъ сходны въ одномъ, онѣ всѣ ко времени оплодотворенія представляютъ многоклѣтное тканевое тѣло, въ которомъ можно различить периферическія и центральныя клѣтки; затѣмъ во всѣхъ нихъ по крайней мѣрѣ одна изъ центральныхъ клѣтокъ предназначена къ тому, чтобы дать начало зародышу. У многихъ растеній центральныя клѣтки явственно отграничены отъ периферическихъ, именно такимъ образомъ, что отчетливо можно различать ядро (nucleus) сѣмяпочки и его покровъ (integumentum). Иногда этотъ покровъ бываетъ двойнымъ, какъ, напр., у Butomus и Delphinium (см. рис. 5, 9 и 10 на 74 стр.), между тѣмъ, какъ въ другихъ случаяхъ, напр., у Cycas revoluta (см. рис. 8 на 70 стр.) онъ остается простымъ. У большей части орхидныхъ ядро оказывается окруженнымъ мѣшковиднымъ покровомъ, состоящимъ изъ крупныхъ клѣтокъ, и его можно видѣть сквозь этотъ покровъ въ видѣ круглаго просвѣчивающаго комка (см. рис. 5 на 78 стр.); однако, у большинства живущихъ эпифитно на корѣ старыхъ деревьевъ орхидей эту границу очень трудно подмѣтить, а у баланофоровыхъ и различныхъ другихъ паразитовъ нѣтъ и намека на различіе между ядромъ и покровомъ сѣмяпочки.

Тамъ, гдѣ покровъ явственный, небольшая часть ядра все-таки остается непокрытой, и это мѣсто называется сѣмявходомъ или микропиле. Въ большинствѣ случаевъ сѣмявходъ лежитъ противъ основанія сѣмяпочки, и тогда сѣмяпочка называется прямою (атропною; см. рис. 5 на 74 стр.). Иногда же вся сѣмяпочка загнута въ видѣ дуги, и сѣмявходъ оказывается тогда болѣе или менѣе сближеннымъ съ основаніемъ ея; въ этомъ случаѣ сѣмяпочку называютъ изогнутой (кампилотропной). Часто сѣмяпочки соединены съ сѣмяносцемъ подобіемъ ножки или нотящей нитью, но случается также, что онѣ сидятъ на сѣмяносцѣ прямо своимъ широкимъ основаніемъ. Рис. 3 на 70 стр. и рис. 10 на 74 иллюстрируютъ довольно распространенный случай, когда сѣмяпочка, несомая длинною нитью, какъ бы перевернута и съ одного боку сраслась съ несущей ее ножкою. На техническомъ языкѣ ботаниковъ нитевидная ножка называется сѣменожкою (funiculus), а ребро, образующееся чрезъ срастанія ея съ перевернутой сѣмяпочкой, получило названіе шва (raphe). Такая перевернутая и сросшаяся со своей ножкою сѣмяпочка называется обратной (анатропной).

Клѣтки, изъ которыхъ слагается ядро сѣмяпочки, обнаруживаютъ крайне неравномѣрный ростъ. Одна изъ клѣтокъ развивается особенно своеобразно, даетъ оогоній и получаетъ названіе зародышнаго мѣшка. У хвойныхъ эта клѣтка мало выдѣляется, но у большинства сѣменныхъ растеній она разрастается, болѣе или менѣе вытѣсняетъ прочія клѣтки ядра и оказывается въ концѣ концовъ окруженною всего однимъ слоемъ клѣтокъ. Иногда даже и этотъ слой вытѣсняется или по крайней мѣрѣ пробивается въ одномъ направленіи, и тогда зародышный мѣшокъ достигаетъ сѣмявхода. Протоплазма зародышнаго мѣшка пронизана много-



Сѣмяпочки, антолизы и зеленѣніе: 1) Поперечный разрѣзъ завязи Laelia Perrinii, въ ест. велич. 2) часть его же, увел. 6 разъ; 3) поперечный разрѣзъ завязи Coelogyne plantaginea, 4) часть его, увел. 6 разъ; 5) сѣмя Coelogyne plantaginea; 6) антолизъ росянки (Drosera intermedia), по **順** Планшону; 7—12) отдѣльныя части антолиза Drosera intermedia; 13—15) отдѣльныя части антолиза Delphinium elatum (по Крамеру); 16) антолизъ клевера (Trifolium repens), 17—21) отдѣльныя части антолиза Trifolium repens (по Каспари); 22) цвѣтокъ щавеля (Rumex scutatus), 23) онъ же, въ увел. видѣ, въ прод. разрѣзѣ, 24—28) отдѣльныя части антолиза Rumex scutatus, частью по Пейричу); 29) продольный разрѣзъ позеленѣвшаго пестика ивы (Salix Caprea); 30) позеленѣвшая сѣмяпочка изъ этого пестика. Рис. 6—30 нѣсколько увеличены. Ср. 73—80 стр. текста.

численными вакуолями; въ области сѣмявхода, гдѣ вакуолей нѣтъ, она распадается на нѣсколько обособленныхъ протопластовъ, имѣющихъ форму округлыхъ комковъ, изъ которыхъ каждый снабженъ клѣточнымъ ядромъ, но, по крайней мѣрѣ въ молодости, лишенъ оболочки. Большею частью подъ сѣмявходомъ образуются три такихъ округлыхъ протопласта, но лишь одинъ изъ нихъ послѣ оплодотворенія развивается въ зародышъ, о чемъ со временемъ мы еще будемъ говорить подробнѣе.

На фиг. 1—4 на 78 стр. можно видѣть, что въ завязи орхидныхъ сямяпочки развиваются въ громадномъ числѣ на своеобразныхъ выступахъ, раздѣленныхъ бороздою на двѣ части. Онѣ развиваются тамъ изъ клѣтокъ, покрывающихъ эти ребра въ видѣ кожицы, не связаны непосредственно съ сосудистыми пучками и поэтому могутъ быть поставлены на одну доску съ эпидермальными образованіями, которыя обыкновенно называются растительными волосками или трихомами. Эта аналогія особенно рѣзко выступаетъ тамъ, гдѣ на внутренней поверхности завязи дѣйствительно развиваются растительные волоски, каковы, напр., Laelia Perrinii и Coelogyne plantaginea, поперечные разрѣзы завязи которыхъ изображены на рис. 1—4 на 78 стр. У этихъ своеобразныхъ растеній со стѣнки завязи вдается во внутреннюю полость шесть реберъ, и на всѣхъ клѣтки кожицы вырастаютъ въ волосковидныя образованія. Однако, онѣ получаютъ видъ одноклѣтныхъ волосковъ только на тѣхъ трехъ ребрахъ, которые принадлежатъ цвѣтоложу, тогда какъ на ребрахъ, отходящихъ отъ плодолистиковъ, развиваются настоящія сѣмяпочки, одна изъ которыхъ изображена на рис. 5.

Совершенно иначе развиваются сѣмяпочки у саговника Cycas revoluta, плодолистикъ котораго изображенъ на рис. 7 70 стр. Здѣсь дѣло вовсе и не доходитъ до образованія завязи плодолистики развиваются порознь и отдѣльно въ спиральномъ расположеніи на концѣ столбовиднаго ствола, они разсѣчены перисто и нѣкоторыя лопасти листа превращаются въ большія сѣмяпочки.

Въ то время, какъ у орхидныхъ сѣмяпочки представляются равнозначущими трихомнымъ образованіямъ, у Cycas revoluta ихъ приходится считать соотвѣтствующими отдѣльнымъ долямъ листа. Въ обоихъ случаяхъ соотношенія такъ просты и такъ очевидны, что объясненіе ихъ не представляетъ никакого затрудненія. Однако, есть много такихъ случаевъ, гдѣ значеніе сѣмяпочекъ очень загадочно, гдѣ даже данныя исторіи развитія оказываются иногда недостаточными, или, вѣрнѣе, гдѣ изъ извѣстныхъ данныхъ исторіи развитія можно вывести различныя заключенія. Въ такихъ сомнительныхъ случаяхъ отличнымъ подспорьемъ являются опять-таки упомянутые уже выше антолизы; при одномъ условіи, конечно, именно чтобы расщепленіе и зеленѣніе простирались не только на стѣнки завязи, но и на самыя сѣмяпочки.

Изъ такихъ антолизовъ прежде всего слѣдуетъ остановиться на наблюдавшемся въ цвѣткахъ росянки (Drosera). У нормальныхъ цвѣтовъ этого растенія сѣмяпочки развиваются на внутренней поверхности плодолистиковъ, сомкнутыхъ въ одно вмѣстилище; напротивъ, у расщепившихся цвѣтковъ, на внутренней поверхности плодолистиковъ обнаруживается присутствіе железистыхъ волосковъ такого же точно строенія, какое наблюдается на листьяхъ росянки (см. рис. 6 на 78 стр.). На многихъ плодолистикахъ эти железистыя щетинки срастаются между собою группами (рис. 7); получившіяся, благодаря этому срастанію, образованія, болѣе или менѣе завернуты и представляютъ рядъ постепенныхъ переходовъ къ формѣ обратныхъ сѣмяпочекъ, изображенный на рис. 8—12 на 78 стр. По происхожденію своему, значитъ, покровъ ядра сѣмяпочки у росянки представляетъ ничто иное, какъ группу листовыхъ щетинокъ.

Совершенно иное наблюдается у живокости (Delphinium). Рис. 4 на 74 стр. показываетъ, что тутъ сѣмяпочки развиваются на краяхъ плодолистиковъ, которые у нормальнаго цвѣтка завернуты и срослись въ одно образованіе. Въ расщепленномъ цвѣткѣ плодолистики открыты и разсѣчены по краямъ (см. рис. 6 на 74 стр. и рис. 13 на 78). Они живо напоминаютъ плодолистики Cycas (см. рис. 7 на 70 стр.) и сходны съ ними еще и въ томъ отношеніи, что перистые участки ихъ частью превращаются въ сѣмяпочки. Однако, при этомъ надо отмѣтить, что кончики листовыхъ долей заворачиваются, какъ это представлено на рис. 14 и 15 (стр. 78), такъ что получается углубленіе въ видѣ ямки. Стало быть, у живокости покровъ ядра сѣмяпочекъ образуется завернувшимся краемъ перистыхъ долей плодолистика. Опять-таки по иному обстоитъ дѣло у клевера (Trifolium), антолизъ котораго изображенъ на рис. 16 на 78 стр. Шарообразныя и эллиптическія сѣмяпочки, сидящія въ замкнутой завязи на краяхъ завернувшихся плодолистиковъ, въ открытомъ плодолистикѣ замѣнены плоскими, зелеными, листоподобными образованіями и представляются маленькими перистыми листочками (см. рис. 16 и 17 на 78 стр.). Эти листики, однако, не скручиваются и не складываются, а съ поверхности ихъ подымается ядро сѣмяпочки, или, вѣрнѣе, тканевое тѣло, соотвѣтствующее этому ядру, а кромѣ того окружающій его валикъ (см. рис. 18—21 на 78 стр.). Этотъ круговой валикъ надо признать за внутренній покровъ ядра, между тѣмъ какъ внѣшній покровъ замѣненъ долькою перистаго листика. Случай зеленѣнія сѣмяпочекъ у ивы (Salix Caprea, см. рис. 29 на 78 стр.) обнаруживаетъ подобныя же соотношенія, только здѣсь зеленый листикъ, отъ поверхности котораго отходитъ ядро сѣмяпочки, сложенъ вдоль средней жилки и разсѣченъ по краямъ (см. рис. 30 на 78 стр.). Особый интересъ представляетъ также антолизъ и зеленѣніе цвѣтка одного вида щавеля (Rumex scutatus), который попадается въ большихъ количествахъ на щебнѣ известковыхъ альпъ (рис. 24—28 стр. 78). Яйцевидная завязь, образующаяся въ нормальномъ цвѣткѣ (см. рис. 22 и 23 на 78 стр.) изъ трехъ плодолистиковъ, сросшихся своими краями, при антолизѣ увеличивается въ 6—10 разъ и превращается въ трубку, расширяющуюся кверху на подобіе воронки (см. рис. 24—27 на 78 стр.); сѣмяпочки на днѣ этого образованія, напротивъ, превращаются въ фунтикъ, высовывающійся иногда изъ воронковидной стѣнки завязи, какъ это представлено на рис. 24, или же остаются на днѣ завязи, какъ это видно на рис. 27. На внутренней поверхности фунтика сидитъ бородавка, которую надо считать соотвѣтствующей ядру сѣмяпочки. Иногда бородавка помѣщается и на расширенной части фунтика (рис. 25); однако, еще чаще случается, что она сидитъ на его съуженной части въ видѣ шишки изъ клѣточной ткани и окружена кольцевымъ валикомъ (рис. 28). Послѣдній соотвѣтствуетъ тогда внутреннему покрову сѣмяпочки, а листъ, имѣющій видъ фунтика,—внѣшнему.

Эти антолизы показываютъ, что тамъ, гдѣ ядро, окружено двумя покровами, нижній или, что то же, внѣшній покровъ соотвѣтствуетъ то одной долѣ, то цѣлой пластинкѣ плодолистика; послѣднее, конечно, возможно только въ томъ случаѣ, когда существуютъ плодолистики двухъ сортовъ и когда надъ нижними, лишенными сѣмяпочекъ плодолистиками развивается только одинъ верхній съ верхушки цвѣтоложа. Верхній или внутренній покровъ сѣмяпочки подымается въ видѣ кольцевого валика подобно коронкѣ на поверхности листовиднаго внѣшняго покрова. Тамъ, гдѣ развивается только одинъ простой покровъ сѣмяпочки, онъ получается либо срастаніемъ листовыхъ щетинокъ, либо, подобно покрытому имъ ядру, развивается изъ одной многократно дѣлящейся клѣтки кожицы.

Ядро сѣмяпочки въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ, напр., у орхидныхъ, возникаетъ изъ однородной ткани, происшедшей путемъ дѣленія изъ клѣтки кожицы; въ большинствѣ другихъ случаевъ оно развивается на краю или на поверхности листа или участка листа и первоначально производитъ впечатлѣніе настоящей листородной почки.

Съ достовѣрностью еще не выяснено, можетъ ли оно развиваться непосредственно на цвѣтоложѣ, однако, для многихъ растительныхъ группъ, напр., для перечныхъ, это представляется вѣроятнымъ. Нѣтъ причины допускать, чтобы эти сѣмяпочки относились иначе, чѣмъ почковидные отводки, которые, вѣдь, встрѣчаются какъ на листьяхъ, такъ и на стебляхъ. Большая аналогія между сѣмяпочкою, превращающеюся въ сѣмя, и почкою, становящейся отводкомъ, выступаетъ очень рельефно, подчасъ даже замѣчается полное замѣщеніе одного образованія другимъ, и оттого то и произошло самое русское названіе „сѣмяпочка“. Какъ уже было указано на 645 стр. I тома „Жизни растеній“, позднѣйшіе нѣмецкіе ботаники изгнали этотъ терминъ и стали утверждать, что зачатки сѣмянъ не суть почки. Это былъ одинъ изъ тѣхъ несчастныхъ спорныхъ вопросовъ, въ которыхъ, собственно, споръ шелъ больше о значеніи слова, нежели о самой сути дѣла, и при рѣшеніи которыхъ книжники не выводили „законы“ изъ накопленныхъ фактовъ, а, напротивъ, напередъ устанавливали добытый на основаніи натурфилософскихъ хитросплетеній законъ, затѣмъ старались подлаживать къ нему добытые факты, а если они не укладывались въ рамки закона, то считали ихъ исключеніями, какъ будто природа допускаетъ такія же исключенія, какъ людскія прописи. При разъясненіи затронутаго здѣсь вопроса опять-таки приходится вспомнить о томъ, что исходные пункты для отводковъ и плодовъ или, вѣрнѣе, сѣмянъ, не очень далеки другъ отъ друга. Какъ зачатокъ корне—, стебле— или листородной почки, становящейся отводкомъ, такъ и клѣточная группа, являющаяся ядромъ сѣмяпочки, развиваются изъ одной клѣтки; подобно зачатку почковиднаго отводка эта клѣточная группа первоначально не расчленена и имѣетъ сперва видъ бородавки или клубенька; только позже она расчленяется и изъ одной клѣтки, зародышевой, развивается зародышъ со стеблемъ и листьями.

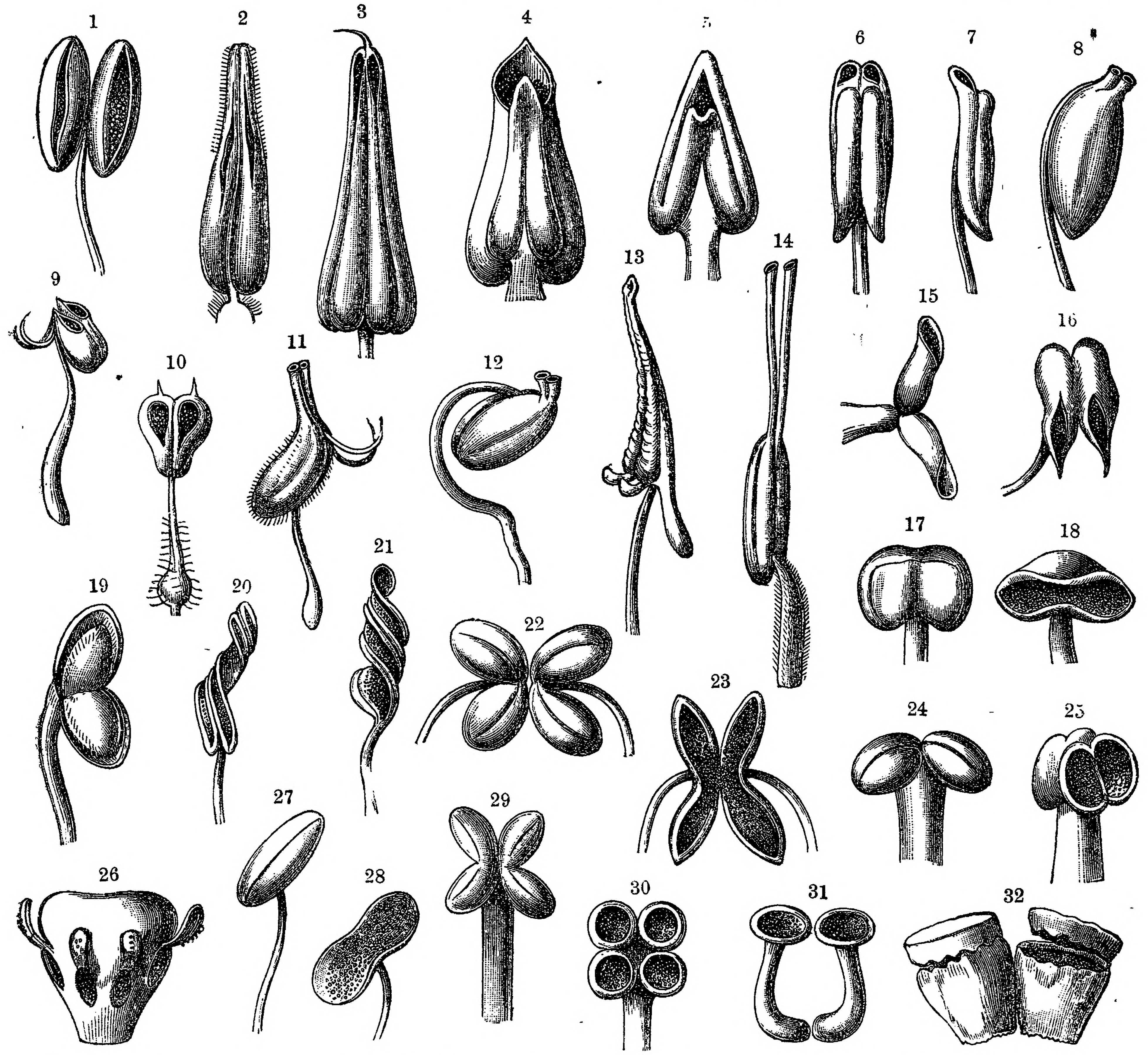
Въ этомъ отношеніи очень поучительно сравненіе сѣмяпочекъ въ завязи съ листовыми почками на листьяхъ нѣкоторыхъ орхидныхъ. На изображенной на рис. 5, стр. 35, Malaxis листовыя почки развиты отчасти на верхней поверхности листа, отчасти на краяхъ его, и въ послѣднемъ случаѣ кажутся короткими рѣсницами. Онѣ состоятъ изъ центральнаго ядра и окружающаго его мѣшка изъ крупныхъ клѣтокъ, который придавленъ на вершинѣ почки и почти устроенъ какъ сѣмявходъ, такъ что все образованіе живо напоминаетъ сѣмяпочку (см. рис. 6 на 35 стр.). Это сходство листовыхъ почечныхъ зачатковъ съ сѣмяпочками особенно поразительно у Malaxis, и кто не знаетъ, что эти образованія отпали отъ зеленаго листа, навѣрно принялъ бы ихъ за сѣмяпочки. Разница между ними проявляется только впослѣдствіи и, именно, въ томъ, что зародышъ, развивающійся изъ протопласта въ верхней части зародышнаго мѣшка, получаетъ свою самостоятельную ось, между тѣмъ какъ побѣгъ, выростающій изъ почки, можетъ быть принятъ только за развѣтвленіе материнскаго растенія. Это, дѣйствительно, очень важно, особенно потому, что относится къ большинству случаевъ, но эта разница ни въ какомъ случаѣ не можетъ претендовать на универсальность. Отводки, развивающіеся партеногенетически, о которыхъ еще будетъ рѣчь впереди, сохраняютъ не только форму, но и положеніе зародыша относительно сѣмявхода. И если бы не было извѣстно, что сѣмянка Gnaphalium alpinum съ заключеннымъ въ ней зародышемъ развилась безъ участія пыльцы, значитъ, безъ оплодотворенія, то по взрослому состоянію ея мы бы этого никогда не узнали.

Изъ всего этого слѣдуетъ, что границы между почкою и сѣмяпочкою, отводкомъ и плодомъ, не могутъ быть установлены на основаніи формы, и что иногда отводки и плоды имѣютъ ту же исходную точку.—Эти факты могутъ имѣть громадное значеніе при рѣшеніи вопроса о вліяніи оплодотворенія на возникновеніе новыхъ видовъ.

Пыльца.

На поляхъ, только что освободившихся отъ снѣга, подснѣжники поднимаютъ свои бѣлыя головки, сережки ивъ разбили свои зимніе покровы, а на опушкѣ лѣса, куда мартовское солнце посылаетъ свои лучи, начинаетъ цвѣсти орѣшникъ. „Орѣшникъ пылитъ“! Кто не привѣтствовалъ съ радостью это извѣстіе, кто не радовался первому признаку долго жданнаго наступленія весны, смѣняющей холодную зиму! Какъ колокольчики подснѣжника, такъ и цвѣты орѣшника были уже приготовлены задолго до своего появленія; первые сидѣли подъ землею, завернутые въ листовыя влагалища, вторые висѣли на раскидистыхъ вѣтвяхъ кустарника въ видѣ короткихъ, цилиндрическихъ, желтовато сѣдыхъ сережекъ. Лишь только наступаетъ весна, сережки вытягиваются въ длину, мелкіе, до сихъ поръ тѣсно сближенные цвѣточки раздвигаются, несущая ихъ твердая ось дѣлается мягкою и гибкою, сережки свѣшиваются съ вѣтокъ въ видѣ длинной желтой кисти, качаются и болтаются на вѣтру, и легко замѣтить, какъ съ нихъ сдуваются облака пыли, что дало поводъ къ возгласу „орѣшникъ пылитъ“, которымъ народъ привѣтствуетъ наступленіе весны.

Народная рѣчь издавна уже очень удачна окрестила пыль, выпадающую изъ цвѣтовъ и играющую важную роль въ оплодотвореніи, выраженіемъ цвѣточная пыль (пыльца). Къ сожалѣнію, это столь удачное во многихъ случаяхъ выраженіе было отнесено ботаниками и къ такимъ образованіямъ, которыя хотя по функціи и соотвѣтствуютъ цвѣточной пыли орѣшника, однако по внѣшнему виду сильно отличаются отъ нея. Дѣло въ томъ, что тѣ самыя клѣтки, которыя у орѣшника появляются въ видѣ пыли, у другихъ растеній могутъ появляться въ видѣ липкихъ, клейкихъ комковъ, получать форму булавы или зернистой массы, и къ такого рода образованіямъ названіе пыли нисколько не подходитъ. Если бы лишь у немногихъ видовъ цвѣты не пылили, то объ этомъ не стоило бы и упоминать, но на самомъ дѣлѣ сюда принадлежатъ самыя обширныя растительныя семейства, не мѣнѣе 10,000 сложноцвѣтныхъ, 10,000 орхидныхъ, 5000 трубкоцѣтныхъ, 4000 перекрестнолистныхъ, 3000 мотыльковыхъ, многія тысячи зонтичныхъ, камеполомокъ, розоцвѣтныхъ, стручковыхъ и т. д., такъ что, приблизительно, болѣе чѣмъ у двухъ третей явнобрачныхъ растеній цвѣты не пылятъ, и развѣ только восьмая часть развиваетъ такую плодотворную пыль, которая вполнѣ оправдываетъ свое названіе. По этому ботаники вмѣсто пыльцы предпочитаютъ пользоваться терминомъ pollen. Положимъ, латинское слово pollen означаетъ тоже не что иное какъ муку или мучную пыль, однако оно принято разъ навсегда въ ботанической рѣчи и относится ко всѣмъ клѣткамъ цвѣтковыхъ растеній, въ которыхъ содержится сперматоплазма; поэтому и мы не станемъ избѣгать этого выраженія, переводя его русскимъ терминомъ цвѣтень*).



Освобожденіе цвѣтня: 1) Calandrinia compressa; 2) Solanum Lycopersicum; 3) Galanthus nivalis; 4) Cyclamen Europaeum; 5) Ramondia pyrenaica; 6, 7) Cassia lenitiva; 8) Pirola rotundifolia; 9) Arctostaphylos Uva ursi; 10) Arctostaphylos alpina; 11) Vaccinium uliginosum; 12) Pirola uniflora; 13) Medinilla (по Балльону); 14) Vaccinium Oxycoccos; 15) Calceolaria Pavonii; 16) Tozzia alpina; 17, 18) Sibbaldia procumbens; 19) Galeopsis angustifolia; 20, 21) Erythraea Centaurium; 22, 23) Melissa officinalis; 24, 25) Calla palustris; 26) Nyctandra (по Балльону); 27, 28) Globularia cordifolia; 29, 30) Theobroma Cacao; 31) Pinguicula vulgaris; 32) Garcinia. Всѣ фигуры нѣсколько увеличены. Ср. 84 и 85 стр. текста.

Итакъ, цвѣтень состоитъ изъ клѣтокъ, содержащихъ сперматоплазму, и по этому можетъ быть поставленъ на ряду съ антеридіемъ у тайнобрачныхъ. Для развитія цвѣтня предназначаются рѣзко ограниченныя части въ тканяхъ особыхъ листьевъ, развивающихся на верхушечной части стебля. Эти

---

*) Термины пыльца и цвѣтень, одинаково укоренившіеся въ русскомъ научномъ языкѣ, употребляются далѣе безразлично. *Прим. ред.*

листья, называемые пыльцелистиками или тычинками (stamina), уже занимали насъ на стр. 637 перваго тома „Жизни растеній“, гдѣ рѣчь шла о ихъ положеніи, формѣ и расчлененіи. Тамъ уже было указано что въ части ихъ, которую называютъ пыльникомъ, развиваются клѣтки цвѣтня, т. е. клѣтки, наполненныя сперматоплазмою. Разъ онъ готовъ, цвѣтень долженъ покинуть мѣсто своего образованія. Тогда наблюдается, что цвѣтень, безразлично, является ли онъ склеенными въ комки или же представляетъ рыхлую мучнистую массу, во всякомъ случаѣ отдѣляется отъ стѣнки пыльниковаго мѣшка и, заполнивъ ниши, камеры, мѣшки или трубочки пыльниковъ, какъ бы выжидаетъ своего освобожденія.

Теперь необходимо, чтобы соотвѣтствующая полость, пока еще со всѣхъ сторонъ замкнутая, раскрылась, для того чтобы цвѣтень могъ освободиться и достигнуть своей цѣли. Это освобожденіе цвѣтня достигается самымъ различнымъ образомъ. На 643 стр. I. тома было сказано, что молодой пыльникъ обыкновенно разбивается на четыре гнѣзда, что они, однако, рѣдко остаются разграниченными, а обыкновенно сливаются, благодаря разрушенію отдѣляющихъ ихъ перегородокъ, въ двѣ полости или даже въ одну. Тамъ, гдѣ всѣ четыре пыльцевмѣстилища остаются разгороженными, надъ каждымъ изъ нихъ образуется особое отверстіе, какъ это можно видѣть, напр., на пыльникахъ какао (Theobroma Cacao, см. фиг. 29 и 30 на 83 стр.). Если же происходитъ сліяніе, о которомъ мы только что говорили, то получается только два отверстія. У Globularia пыльниковые мѣшки соединены очень маленькою спайкою въ видѣ точки и всѣ четыре полости соединены въ одно эллиптическое тѣло. Послѣ того какъ исчезнутъ перегородки между отдѣльными полостями и образуется всего одна полость, заполненная цвѣтнемъ, на стѣнкѣ этой полости появляется широкая косая щель, и на тычиночной нити оказывается тогда одна плоская чашка (см. фиг. 27 и 28 на 83 стр.), на днѣ которой послѣ удаленія пыльцы обнаруживаются прежнія перегородки въ видѣ двухъ слабо развитыхъ реберъ, перекрещивающихся подъ прямымъ угломъ. Нѣчто подобное наблюдается и у пыльниковъ жирянки (Pinguicula), изображенныхъ на фиг. 31, стр. 83, да и вообще у всѣхъ такъ называемыхъ одногнѣздныхъ пыльниковъ. У многихъ губоцвѣтныхъ, у которыхъ два сосѣдніе пыльника до нѣкоторой степени спаиваются въ мѣстѣ своего прикосновенія, отверстія обоихъ пыльцевмѣстилищъ соединяются вмѣстѣ; при этомъ отверстія направлены въ различныя стороны, такъ что получается нѣчто вродѣ двойной ниши съ раздвинутыми краями, поддерживаемой двумя дугообразно согнутыми тычиночными нитями (см. фиг. 22 и 23 на 83 стр.).

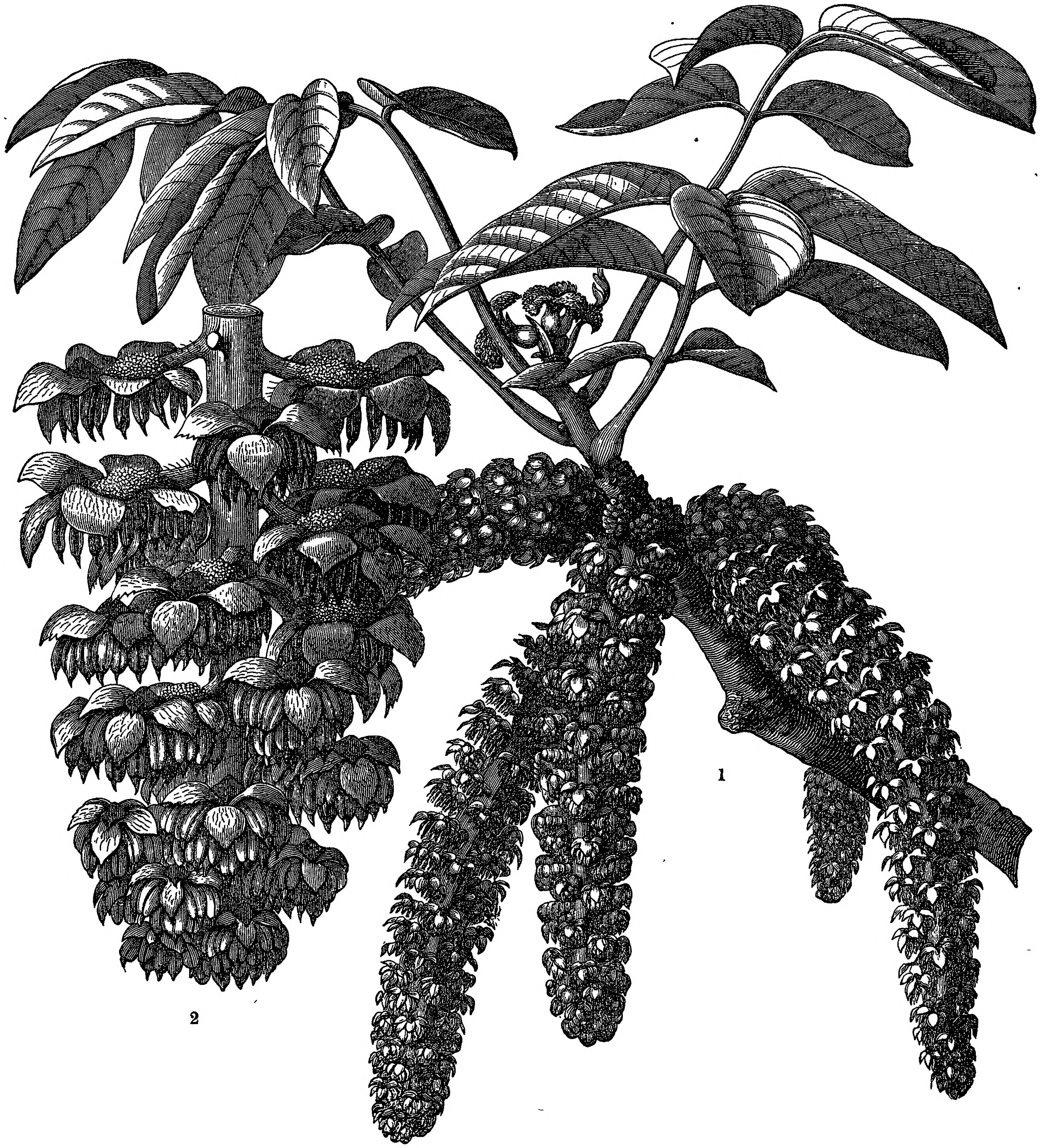
Отверстія бываютъ то щелевидными, то въ видѣ дырочекъ. Пыльники, открывающіеся дырочками, встрѣчаются въ большомъ разнообразіи у вересковыхъ и многихъ жестколистныхъ. Такъ, напр., пыльники черники (Vaccinium Myrtillus), равно какъ различныхъ видовъ грушанки (Pirola) вытянуты въ болѣе или менѣе длинныя трубочки, и каждая трубочка открывается на своемъ концѣ небольшой круглой дырочкой (см. фиг. 8, 11, 12 и 14 на 83 стр.). Чаще встрѣчаются пыльники, раскрывающіеся щелями. Щель бываетъ или продольною или поперечною, или же идетъ по спирали или полукругу. Въ послѣднемъ случаѣ она вырѣзываетъ изъ стѣнки пыльника цѣлую лопасть. Первоначально щель напоминаетъ борозду, проведенную острымъ ножемъ (см. фиг. 1 на 83 стр.). Во многихъ случаяхъ края щели остаются сомкнутыми, такъ что отверстіе напоминаетъ по формѣ узкую расщелину; однако, чаще щель раскрывается, края ея съеживаются, вывертываются наружу и расходятся въ видѣ двери, раскрывающейся двумя створками. Продольныя щели простираются либо съ одного конца пыльника до другого (рис. 1 на 83 стр.), либо коротки и располагаются тогда на верхнемъ свободномъ концѣ пыльника. Въ послѣднемъ случаѣ, который чаще всего наблюдается у пасленовыхъ и представленъ на фиг. 2, 3, 6, 7, 10, 13, 15 и 16 (стр. 83), щель очень напоминаетъ дырочку и отличить ихъ можно только по исторіи развитія, о чемъ будетъ рѣчь современемъ. Иногда короткія щели сосѣднихъ полостей соединяются и на свободномъ концѣ пыльника или тотчасъ подъ ними образуется отверстіе сердцевиднаго или ромбическаго очертанія, и весь цвѣтень изъ обѣихъ половинокъ пыльника выводится черезъ это единственное отверстіе. Такъ дѣло обстоитъ, напр., у Cyclamen и Ramondia, пыльники которыхъ изображены на фиг. 4 и 5 на 83 стр. Поперечныя щели встрѣчаются также въ разнообразнѣйшемъ видѣ у пыльниковъ молочаевъ, у циклантовыхъ, у Alchimilla и Sibbaldia (см. фиг. 17 и 18 на 83 стр.), у селезеночника и мускатницы (Chrysosplenium, Adoxa), у глобулярій, мальвовыхъ и нѣкоторыхъ ядовитыхъ лилій (напр., Globularia, Malva, Sabadilla) и еще очень многихъ другихъ; вообще же этотъ способъ раскрыванія встрѣчается рѣже предыдущаго. Когда поперечная щель слѣдуетъ по боку овальнаго пыльника, то края его подчасъ производятъ впечатлѣніе губъ, окружающихъ ротовую щель (ср. рис. на стр. 641 I тома и фиг. 18 на 83 стр. II тома). Въ большинствѣ случаевъ онѣ имѣютъ видъ скважинъ, которыя нѣсколько раскрываются въ сухую погоду и снова замыкаются въ сырую. Еще рѣже поперечныхъ щелей встрѣчаются полукруговыя и змѣевидныя, вырѣзывающія изъ стѣнки пыльника лопасть, которая представляетъ настоящій клапанъ для получившагося отверстія. Такіе пыльники называютъ открывающимися клапанами. Ихъ встрѣчаютъ у барбариса (Berberis), у безцвѣтника (Epimedium) и вообще у всѣхъ барбарисовыхъ, а также у лавровыхъ (см. фиг. 26 на стр. 83). Пыльники родовъ Mimulus, Galeopsis, Garcinia (см. фиг. 19 и 32 на 83 стр.), напоминаютъ табакерки или коробки, у которыхъ лопасть, открывающая полость, отходитъ отъ пыльника въ видѣ крышки.

У многихъ растеній раскрываніе пыльниковъ вызываетъ еще и другія видоизмѣненія ихъ. Пыльцевые мѣшки, расположенные справа и слѣва отъ узкой спайки между ними, болѣе или менѣе отдѣляются отъ своихъ нитей, загибаются и завиваются или растопыриваются подъ прямымъ угломъ. Если оба пыльцевые мѣшка расходятся только при своемъ основаніи, какъ, напр., у многихъ вьюнковъ (Convolvulus) и горечавковыхъ (Gentiana, Menyanthes), то пыльники получаютъ видъ стрѣлы; когда пыльцевые мѣшки расходятся сверху и снизу и въ то же время нѣсколько загибаются, то получаются пыльники въ видѣ буквы x, что характно для злаковъ. У многихъ стручковыхъ (Diplotaxis, Sinapis, и т. д.) пыльники послѣ раскрыванія закручиваются винтообразно а иногда прямо получаютъ видъ пробочника, что наблюдается, напр., у золототысячника (Erythraea, см. фиг. 20 и 21 на 83 стр.). Очень интересный случай представляетъ укорачиваніе, наблюдаемое нерѣдко у раскрывающихся продольными щелями пыльниковъ. Еще замкнутые пыльники большинства лилейныхъ продолговато-линейны; они раскрываются при помощи продольныхъ трещинъ и притомъ такимъ образомъ, что раскрываніе начинается первоначально на свободномъ концѣ пыльника. Черезъ нѣсколько часовъ на мѣстѣ длиннаго линейнаго пыльника видишь круглый комъ, покрытый цвѣтнемъ. У гусинаго лука (Gagea lutea) этотъ раскрывшійся и получившій видъ кома пыльникъ представляетъ только третью часть своей прежней длины; пыльники царскаго вѣнца (Fritillaria imperialis) сокращаются съ 20 до 10, у нарцисса (Narcissus poëticus) съ 11 до 4, у Scilla bifolia съ 2 до 1 миллиметра.

Каждый изъ этихъ разнообразныхъ процессовъ, наблюдаемыхъ во время и послѣ раскрыванія пыльниковъ, является слѣдствіемъ совершенно опредѣленнаго строенія стѣнки пыльника. Проще всего эти соотношенія въ пыльникахъ, открывающихся дырочками, такъ какъ послѣднія образуются просто путемъ разрушенія извѣстныхъ частей стѣнки. Дальнѣйшихъ измѣненій, какъ, напр., съеживанія и сокращенія стѣнокъ пыльника или движенія краевъ дырочекъ, здѣсь не наблюдается, и, соотвѣтственно этому, стѣнка пыльника не обнаруживаетъ особыхъ частей ткани, которыя могли бы для этого служить. Также у тѣхъ вмѣтилищъ пыльцы, гдѣ вслѣдствіе расщепленія извѣстнаго слоя или разрушенія части клѣтокъ образуется продольная щель, какъ, напр., у орхидныхъ, особаго строенія стѣнокъ пыльника подмѣтить нельзя. Не то при образованіи щелей и клапановъ, которыя закручиваются, съеживаются или раскрываются створками. Въ этихъ случаяхъ существуютъ клѣтки, обладающія извѣстнымъ строеніемъ и называемыя общимъ именемъ раскрывающихъ клѣтокъ; среди нихъ различаютъ хватательныя и скамьевидныя клѣтки. Первыя имѣютъ болѣе или менѣе кубическую форму и на извѣстной части стѣнокъ ихъ наблюдаются утолщенія въ видѣ волоконъ и реберъ; обращенная къ полости пыльцевого мѣшка стѣнка равномѣрно утолщена, противоположная сторона, обращенная къ кожицѣ пыльника, нѣжна, тонка, легко образуетъ складки и совершенно лишена утолщеній, боковыя же стѣнки обнаруживаютъ утолщенія въ видѣ реберъ. Утолщенія этихъ клѣтокъ сравнивали съ рукою; ладони соотвѣтствуетъ сильно утолщенная внутренняя стѣнка, а пальцы отвѣчаютъ полосатымъ, съуживающимся на концѣ утолщеніямъ боковыхъ стѣнокъ. Это сравненіе тѣмъ удачнѣе, что при засыханіи эти боковыя ребра производятъ приблизительно такія же движенія, какія характеризуютъ загибающіеся для хватанія пальцы. Когда концы реберъ сближаются подобно кончикамъ пальцевъ, то при одновременномъ образованіи складокъ должно произойти сокращеніе наружной стѣнки, и если большое число такихъ хватательныхъ клѣтокъ соединены въ одну пластинку, то вся пластинка должна испытывать сокращеніе съ внѣшней стороны. Смотря по группировкѣ хватательныхъ клѣтокъ въ стѣнкѣ пыльника, онѣ при своемъ сокращеніи вызовутъ завертываніе внутрь этой стѣнки, либо вывертываніе ея наружу. Скамьевидныя клѣтки стѣнки пыльника отличаются отъ хватательныхъ только большею длиною, Обращенная къ полости пыльника сторона равномѣрно утолщена и можетъ быть приравнена къ сидѣнію скамейки; поперечныя боковыя стѣнки утолщены полосками и будутъ соотвѣтствовать тогда ножкамъ скамейки. Наружная стѣнка вовсе не утолщена, она остается нѣжною и легко образуетъ складки. Когда части перекладинъ, соотвѣтствующія концамъ ножекъ скамейки, сблизятся между собою, то наружная стѣнка образуетъ складки, а внутренняя измѣняется сравнительно мало, послѣдствіемъ чего является то обстоятельство, что стѣнки пыльника, богатыя этими клѣтками, становятся снаружи вогнутыми. При этомъ получаются подобныя же измѣненія расположенія всей ткани, какія мы наблюдали раньше на хватательныхъ клѣткахъ, съ тою только разницей, что при этомъ не бываетъ одновременнаго сокращенія стѣнки пыльника, безъ чего въ присутствіи кубическихъ клѣтокъ дѣло не обходится.

У хвойныхъ стѣнка пыльника образуется лишь однимъ слоемъ раскрывающихъ клѣтокъ, между тѣмъ какъ у агавы наблюдается другая крайность, 6—8 слоевъ такихъ клѣтокъ. Затѣмъ надо еще упомянуть о томъ, что въ большинствѣ случаевъ слой хватательныхъ или скамьевидныхъ клѣтокъ покрытъ кожицей изъ тонкостѣнныхъ клѣтокъ, и что эту кожицу назвали экзотеціемъ, а слой открывающихъ клѣтокъ эндотеціемъ. Внутренняя сторона стѣнки обыкновенно покрыта еще клѣтками, носящими названіе выстилающихъ. Однако, на раскрывшемся пыльникѣ ихъ трудно различить, такъ какъ ко времени раскрыванія онѣ обыкновенно уже разрушены. Прежде придерживались того мнѣнія, что клѣтки кожицы, образующія экзотецій, при высыханіи сокращаются сильнѣе, чѣмъ утолщенныя стѣнки эндотеція, и что въ этомъ именно надо видѣть причину закручиванія и загибанія краевъ щели; однако, тщательныя изслѣдованія новѣйшаго времени доказали, что дѣйствующая сила при движеніяхъ раскрыванія заключается въ клѣткахъ эндотеція, что клѣтки кожицы въ всѣхъ этихъ случаяхъ совершенно пассивны, что они не смыкаются, а ихъ смыкаютъ и складываютъ полосатыя утолщенія, которыя при этомъ сближаются.

У крапивъ, тутовыхъ деревьевъ и многихъ другихъ растеній, о которыхъ рѣчь будетъ впереди, нить пыльника подбрасываетъ пыльникъ подобно пружинѣ, пыльники въ то же мгновеніе раскрываются продольными щелями и цвѣтень выбрасывается съ большою силою. Весь процессъ длится не болѣе секунды, и наблюдатель выноситъ такое впечатлѣніе, будто въ пыльникѣ происходитъ взрывъ. У другихъ растеній раскрываніе идетъ постепенно, обыкновенно подъ защитою кроющихъ покроволистиковъ, и цвѣтень, медленно высыпающійся и выскользающій изъ образующихся щелей пыльника, сначала лишь отлагается въ извѣстныхъ мѣстахъ въ области цвѣтка. Такое отложеніе пыльцы наблюдается гораздо чаще, чѣмъ обыкновенно думаютъ, и находится въ связи съ различными явленіями, о которыхъ еще придется поговорить. У мотыльковыхъ цвѣтень, выпавшій изъ пыльниковъ, собирается на поломъ конусообразномъ концѣ лодочки, у ѳіалки онъ отлагается въ желобкѣ нижняго вытянутаго въ шпорецъ лепестка, а у мака, розъ и лютиковъ онъ, по крайней мѣрѣ частью, заполняетъ чашевидныя углубленія лепестковъ. Распыляющійся цвѣтень, выпадающій изъ раскрывшихся пыльниковъ грецкаго и простого орѣшниковъ, березы и ольхи, часто сбрасывается на обращенную кверху обратную сторону нижняго сосѣдняго цвѣтка (см. рис. на 88 стр.). У сложноцвѣтныхъ, колокольчиковыхъ и нѣкоторыхъ мареновыхъ цвѣтень, выпадающій изъ открывшихся пыльниковъ, отлагается на столбикѣ или рыльцѣ, но не на такомъ мѣстѣ, которое воспріимчиво для подобнаго прикосновенія, а на особыхъ сосочкахъ и волоскахъ, служащихъ для воспріятія цвѣтня. У протейныхъ цвѣтень отлагается еще въ закрытыхъ цвѣтахъ на головку рыльца, однако не соприкасается съ воспріимчивыми частями его, и рыльце является въ этомъ случаѣ лишь временнымъ убѣжищемъ для цвѣтня. У Sarracenia пыльца падаетъ изъ раскрывшихся пыльниковъ на рыльце, имѣющее видъ раскрытаго и опрокинутаго зонтика; она остается тамъ, не прикасаясь къ воспріимчивымъ частямъ. У бруноновыхъ и гооденіевыхъ пыльца предварительно попадаетъ въ своеобразную копилку на концѣ столбика, которая можетъ высыпать пыль какъ песочница, но высыпаетъ ее, не задѣвая воспріимчивыхъ частей рыльца. Мы не преувеличимъ, предположивъ, что число растеній, отлагающихъ предварительно выпавшую изъ пыльниковъ



1) **Вѣтвь грецкаго орѣшника (Juglans regia) со свѣшивающимися сережками**, въ ест. вел.; 2) срѣзанный кончикъ сережки, въ увелич. видѣ. На задней сторонѣ каждаго цвѣтка отлагается цвѣтень изъ пыльниковъ сосѣдняго, расположеннаго выше цвѣтка. Ср. 87 стр. текста и слѣдующія главы.

пыльцу въ извѣстныхъ частяхъ цвѣтка, чтобы сохранять ее тамъ для дальнѣйшаго употребленія, не меньше 20,000 видовъ.

Еще чаще наблюдаютъ случаи, когда цвѣтень не выпадаетъ изъ полостей пыльниковъ, хотя они и открылись щелями, клапанами или дырочками. Вмѣстилища цвѣтня напоминаютъ тогда ниши, чаши, табакерки и песочницы, въ которыхъ хранится пыльца. Обыкновенно такіе цвѣты посѣщаютъ животныя, толкаютъ пыльники, обмазываются пыльцею и уносятъ ее къ другимъ цвѣтамъ.

Отъ посѣщенія этихъ животныхъ и зависитъ, обращены ли пыльники внутрь или кнаружи. Если щели, скважины, клапаны пыльниковъ обращены къ периферіи цвѣтка, то говорятъ о кнаружи обращенныхъ пыльникахъ; если же онѣ обращены къ центру, то пыльники считаются внутрь обращенными. И въ этомъ отношеніи, какъ сказано, играетъ роль посѣщеніе животныхъ, ищущихъ въ цвѣтахъ меду. Если медъ находится внѣ круга тычинокъ и насѣкомыя, чтобы достать его, должны просунуть свой хоботокъ между тычинками и покроволистиками, какъ, напр., у безвременницы (Colchicum), касатика (Iris), вьюнка (Convolvulus), безцвѣтника (Epimedium) и лавра (Laurus), то пыльники вывернуты наружу; если же медъ помѣщается между завязью и основаніемъ тычинокъ и насѣкомыя должны проникнуть въ это мѣсто, какъ, напр., у горечавокъ и опунцій, то пыльники обращены внутрь. Здѣсь вся суть заключается въ томъ, чтобы отлагающійся на отверстіяхъ пыльниковъ цвѣтень былъ захваченъ насѣкомыми и унесенъ ими, чего можно достигнуть лишь, когда покрытый цвѣтнемъ пыльникъ стоитъ какъ разъ на пути къ тому мѣсту, куда должно проникнуть насѣкомое, доставая медъ со дна цвѣтка.

Развитіе и форма клѣтокъ пыльцы.

О способѣ развитія пыльцы въ пыльникахъ извѣстно слѣдующее. Послѣ расчлененія тычинки на пыльникъ и нить, на первомъ обнаруживаются симметрично расположенныя продольныя борозды, а между ними болѣе или менѣе явственныя вздутія, обыкновенно расположенныя попарно. Клѣтки, лежащія подъ кожицею молодого пыльника, дѣлаются родоначальниками двоякаго рода ткани; съ одной стороны, изъ нихъ развиваются три клѣточныхъ слоя, прилегающихъ къ кожицѣ и образующихъ вмѣстѣ съ нею наружную стѣнку пыльника, съ другой стороны, отдѣляются крупныя клѣтки, заполняющія полость этой стѣнки и названныя первичными материнскими клѣтками. Послѣднія образуютъ то округлыя гнѣзда въ окружающей ткани, то располагаются въ длинные ряды. Въ послѣднемъ случаѣ развивается обыкновенно четыре, рѣже восемь или два ряда, изъ которыхъ одна половина лежитъ справа, а другая слѣва отъ срединнаго сосудистаго пучка, получающаго тутъ названіе спайки (ср. 643 стр. I тома). Хотя на этой стадіи развитія всѣ клѣтки пыльника образуютъ сплошную ткань, однако, все же можно вообразить себѣ, что въ ней существуютъ участки и камеры, заполненные крупными материнскими клѣтками. Противоположность между ограничивающей стѣнкой и заполняющей тканью полостей съ каждымъ днемъ становится очевиднѣе. Первичныя материнскія клѣтки дѣлятся, изъ нихъ получаются клѣтки, называемыя материнскими клѣтками цвѣтня, и заполняющая ткань состоитъ теперь только изъ такого рода клѣтокъ. Изъ упомянутыхъ выше кроющихъ слоевъ клѣтокъ обыкновенно внутренній растворяется, и ткань, образованная материнскими клѣтками цвѣтня, отдѣлена тогда отъ стѣнки слоемъ жидкости; сама стѣнка состоитъ теперь только изъ кожицы и лежащаго подъ ней слоя упругихъ, своеобразно утолщенныхъ хватательныхъ и скамьевидныхъ (ср. 86 и 87 стр.) клѣтокъ.

Самыя замѣчательныя измѣненія, однако, наблюдаются въ заполняющей ткани камеръ и полостей, именно въ материнскихъ клѣткахъ цвѣтня, изъ которыхъ эта ткань сложена. Оболочки этихъ материнскихъ клѣтокъ сильно утолщаются и распадаются на болѣе или менѣе ясные слои. Протоплазма, окруженная толстыми оболочками, въ каждой клѣткѣ распадается на четыре комка, и эти четыре кома располагаются обыкновенно по вершинамъ тетраэдра, рѣже на плоскости въ видѣ четыреугольника. Перегородки изъ клѣтчатки, отдѣляющія эти четыре протоплазмовыхъ комка, подобно оболочкѣ материнской клѣтки обыкновенно утолщаются, и нѣжныя полосы на нихъ доказываютъ ихъ слоистость. Каждый изъ четырехъ сферическихъ, погруженныхъ въ массу клѣтчатки протоплазматическихъ шаровъ, отдѣляетъ кромѣ того еще особую оболочку, которая первоначально бываетъ нѣжною и тонкою, затѣмъ утолщается и становится также многослойною. Полученныя такимъ образомъ клѣтки и будутъ клѣтки цвѣтня. Протоплазменное содержимое ихъ имѣетъ способность дѣйствовать оплодотворяющимъ образомъ и потому называется сперматоплазмою.

У большинства растеній дальнѣйшаго расчлененія и дѣленія протоплазменнаго содержимаго клѣтки цвѣтня не наблюдается; только у цикадовыхъ, хвойныхъ и нѣкоторыхъ скрытосѣмянныхъ изъ него развиваются два болѣе или менѣе обособленныхъ протопласта, изъ кторыхъ, впрочемъ, только одинъ, именно меньшій, играетъ роль при оплодотвореніи.

Еще недостаточно выяснено, какъ долго сохраняетъ сперматоплазма въ клѣткахъ цвѣтня способность дѣйствовать оплодотворяющимъ образомъ. Предполагаютъ, что способность эта теряется у карасса (Hibiscus Trionum) черезъ 3 дня, у желтофіоли (Cheiranthus Cheiri) черезъ 14, у трехцвѣтной фіалки (Viola tricolor) черезъ 26, у живучки (Ajuga reptans) черезъ 32, у барвинка (Vinca major) черезъ 43 дня, у пушистаго піона (Paeonia pubens) черезъ 58, у тонколистнаго (Paeonia tenuifolia) черезъ 65 и у Clivia nobilis черезъ 76 дней. Садовники, въ видахъ опыленія, нерѣдко разсылаютъ цвѣтень пальмъ и саговниковъ, причемъ она путешествуетъ иногда цѣлыя недѣли, не теряя своей оплодотворяющей способности, при томъ условіи, впрочемъ, если она все время остается въ сухомъ помѣщеніи. Арабы, искуственно опыляющіе женскіе экземпляры двудомной финиковой пальмы, сохраняютъ часть цвѣтня до слѣдующаго года для того, чтобы имѣть при себѣ запасъ пыльцы и избѣжать на случай, если бы почему либо мужскіе цвѣты этой пальмы не развились, неурожая. По стариннымъ указаніямъ цвѣтень финиковыхъ пальмъ, конопли и маиса съ пользою былъ употребленъ для опыленія черезъ 18 лѣтъ. Насколько эти разсказы относятся къ области басенъ садовниковъ, трудно рѣшить при отсутствіи положительныхъ новѣйшихъ изслѣдованій.

Что касается соединенія образовавшихся въ одномъ пыльникѣ сосѣднихъ клѣтокъ цвѣтня между собою, то тутъ царитъ необычайное разнообразіе. Если масса клѣточекъ, которая окружаетъ упомянутыя выше четыре клѣтки и скрѣпляетъ ихъ, растворяется цѣликомъ, то въ концѣ концовъ вся полость, служившая для образованія цвѣтня, оказывается наполненной сплошь отдѣльными клѣтками пыльцы, и такую пыльцу можно назвать свободною. Впрочемъ, нѣкоторыя, даже многія освободившіяся такимъ путемъ клѣтки могутъ все еще слипаться между собою и образовать большіе или меньшіе неправильные комки, благодаря своимъ клейкимъ покровамъ, но настоящаго тканевого соединенія ихъ въ свободной пыльцѣ не наблюдается.

У очень многихъ растеній, именно у брусничныхъ и жестколистныхъ, у водяницы (Empetrum) и у эпакридовыхъ, кромѣ того еще у нѣкоторыхъ ситниковъ (напр., Juncus Jacquini и Luzula vernalis), наконецъ, у родовъ Anona, Drimys, Jussieua, клѣтки цвѣтня остаются въ связи по четыре, какъ они образовались въ материнской клѣткѣ, и въ этомъ видѣ освобождаются изъ гнѣздъ пыльника. Такія маленькія тканевыя тѣльца получаютъ названіе четверокъ или тетрадъ. У перечисленныхъ выше растеній четыре соединенныя въ тетрады клѣтки соотвѣтствуютъ угламъ тетраэдра (см. фиг. 2 на 97 стр.), у многихъ другихъ, напротивъ, напр., у кутровыхъ (Apocynum, Periploca), у многочисленныхъ орхидныхъ (Ophrys, Spiranthes и др.), у Fourcroya, принадлежащей къ агавамъ, и у многихъ рогозниковъ (Typha) четыре клѣтки цвѣтня, образовавшіяся изъ протоплазмы одной материнской клѣтки, располагаются въ одной плоскости. У нѣкоторыхъ кипреевъ (напр., Epilobium montanum и hirsutum) четыре клѣтки эти хотя и срослись, но только частью, такъ что достаточно небольшого нажатія, чтобы разъединить ихъ.

Гораздо рѣже тетрадъ встрѣчаются поллиніи. Этимъ названіемъ означаютъ тотъ случай, когда всѣ клѣтки цвѣтня, развившіяся изъ одной первичной материнской клѣтки, или даже всѣ заполнявшія полость одной камеры клѣтки пыльцы остаются соединенными въ видѣ одного тканеваго тѣла. Такой поллиній можетъ быть сложенъ изъ 8, 12, 64 и даже изъ многихъ сотенъ клѣтокъ цвѣтня. Поллиніи, развивающіеся въ расположенныхъ рядами камерахъ пыльниковъ у мимозъ, имѣютъ видъ чечевицеобразныхъ, яйцевидныхъ или округлыхъ комковъ или зеренъ; у асклепіадовыхъ, о которыхъ рѣчь впереди, поллиніи имѣютъ форму лопатовиднаго листочка и состоятъ изъ сотенъ отдѣльныхъ клѣтокъ цвѣтня. Маса цвѣтня многихъ орхидныхъ составлена также изъ отдѣльныхъ комковъ, кажется бороздчатой или лопастной и каждая лопасть состоитъ изъ большихъ или меньшихъ поллиніевъ. Масса, посредствомъ которой соединяются поллиніи у орхидныхъ, обыкновенно заканчивается ножкою, на концѣ которой сидитъ щитикъ. Этотъ щитикъ настолько липокъ, что приклеивается къ постороннему тѣлу при малѣйшемъ соприкосновеніи съ нимъ, что имѣетъ громадное значеніе для переноса пыльцы съ цвѣтка на цвѣтокъ посредствомъ насѣкомыхъ, о чемъ у насъ будетъ рѣчь впереди.

Клѣтки цвѣтня у различныхъ семействъ обнаруживаютъ весьма неодинаковые размѣры. У незабудки (Myosotis), бурачника (Borago), окопника (Symphytum), вообще у всѣхъ бурачниковыхъ, также у смоковницъ (Ficus) клѣтки цвѣтня очень мелки; напротивъ, у цвѣтущаго тростника (Canna), мальвы, тыквы и никтагиновыхъ пыльца, сравнительно, очень крупна. Слѣдующая таблица показываетъ различія въ величинѣ:

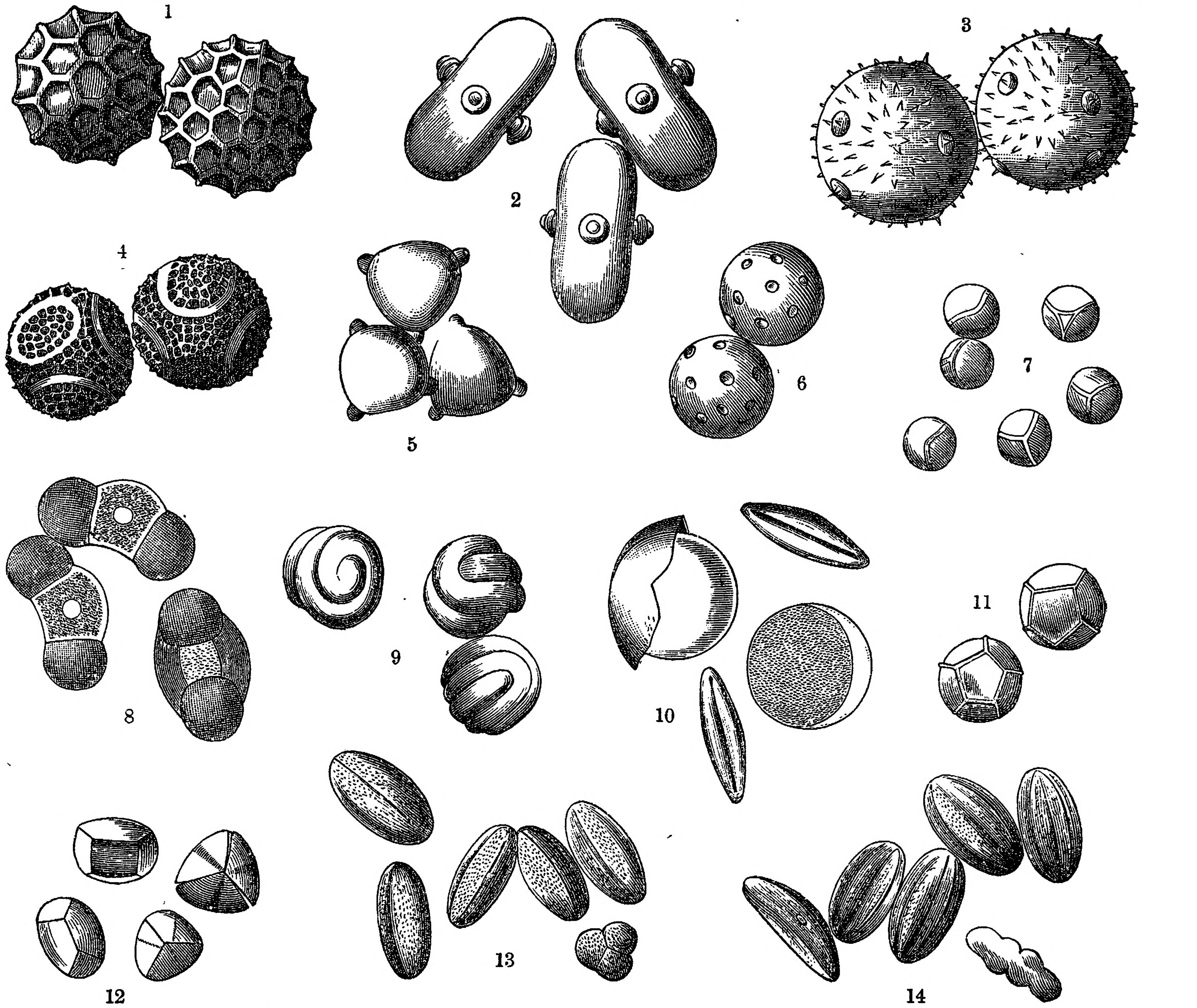
Myosotis alpestris. .	0,0025—0,0034	мм.	Viola tricolor	0,062—0,071	мм.
Lithospermum affine.	0,0042—0,0052	-	Convolvulus sepium .	0,076—0,084	-
Cerinthe minor. . .	0,0050—0,0057	-	Geranium Robertianum.	0,085—0,094	-
Ficus pumila . . .	0,0045—0,0056	-	Opuntia cynanchica. .	0,15 —0,20	-
Echium vulgare . .	0,010 —0,014	-	Oxybaphus nyctagineus	0,18 —0,22	-
Pilea microphylla. .	0,018 —0,020	-	Morina Persica . . .	0,19 —0,24	-
Rhamnus cathartica.	0,022 —0,032	-	Cucurbita Pepo . . .	0,20 —0,23	-
Syringa vulgaris . .	0,024 —0,034	-	Mirabilis longiflora . .	0,20 —0,24	-
Aloë denticulata . .	0,035 —0,050	-	Cucumis Melo	0,20 —0,24	-
Yucca angustifolia .	0,055 —0,065	-	Mirabilis Jalappa. . .	0,22 —0,25	-

Итакъ, пыльцевыя клѣтки Mirabilis Jalappa въ сто разъ больше, чѣмъ у альпійской незабудки. Замѣчено, что особенно въ цвѣтахъ, остающихся открытыми недолго, всего одинъ день или ночь, каковы, напр., тыквы и дыни, портулаки, Morina и многочисленные виды Mirabilis, клѣтки пыльцы особенно велики. Отъ размѣра клѣтокъ цвѣтня зависитъ также, содержитъ ли одинъ пыльникъ много или мало ихъ. Въ одномъ гнѣздѣ пыльника Mirabilis Jalappa ихъ въ среднемъ бываетъ 32, а у Borago officinalis приблизительно 60,000.

Форма пыльцевыхъ клѣтокъ по преимуществу эллиптическая (см. фиг. 13 и 14 на 94 стр.). Гораздо рѣже встрѣчается шаровидная (см. фиг. 1, 3, 4, 6 и 7 на 94 стр.). У Tritelia, принадлежащей къ лилейнымъ, форма оказывается узколанцетовидною, а у Morina (см. фиг. 2 на 94 стр.) цилиндрической. Цвѣтень сосны поперечно овальна; у нея наблюдаются два полушаровидные выступа, что придаетъ ей форму головы насѣкомаго съ двумя большими глазами (фиг. 8 на 94 стр.). У большинства зонтичныхъ и у незабудки (Myosotis) клѣтки цвѣтня имѣютъ форму бисквита, у Crucianella latifolia онѣ боченкообразны, а у Brugmansia arborea представляютъ изъ себя короткіе цилиндры. Рядомъ съ эллиптическими, чаще всего встрѣчаются угловатыя, напоминающія по формѣ кристаллы. Такъ, напр., пыльцевыя клѣтки садовой настурціи (Tropaeolum) имѣютъ форму трехгранныхъ призмъ, у трехцвѣтной фіалки (Viola tricolor) призмъ въ четыре-пять реберъ, а у перелетника (Anthyllis Vulneraria) даже шестигранныхъ призмъ съ бороздчатыми ребрами. Кубическую форму наблюдали у пыльцевыхъ клѣтокъ Triopteris brachypteris и Basella alba, форму пентагональнаго додекаедра у Banisteria, Rivina и въ особенности у многихъ гвоздичныхъ, напр., у Arenaria, Silene и Dianthus (см. фиг. 11 на 94 стр.). Пыльцевыя клѣтки одуванчика (Taraxacum officinale) и желтой хохлатки (Corydalis lutea) легко узнать по разнообразнѣйшимъ формамъ, которыя напоминаютъ кристаллы и встрѣчаются вмѣстѣ въ одномъ и томъ же пыльцевомъ мѣшкѣ (см. фиг. 12 на 94 стр. и 4 на 95 стр.). Очень часто при изслѣдованіи пыльцевыхъ клѣтокъ подъ микроскопомъ приходится встрѣчаться съ тетраэдромъ. Такъ, напр., цвѣтень Thesium, Cuphea, большинства протейныхъ и очень многихъ сложноцвѣтныхъ состоитъ изъ изящныхъ маленькихъ тетраэдровъ, причемъ стороны то плоски, то выпуклы (фиг. 6 на 95 стр.). Не рѣдко попадаются также формы, имѣющія такой видъ, будто ихъ сдавили съ двухъ сторонъ, причемъ по очертанію онѣ представляютъ сферическіе треугольники и напоминаютъ трехугольныя подушки; ихъ можно встрѣтить у Circaea и другихъ кипрейныхъ (фиг. 5 на 94 стр.).

Всѣ эти указанія относятся только къ общему контуру и то лишь сухихъ пыльцевыхъ клѣтокъ. Въ большинствѣ случаевъ на форму существенно вліяетъ то обстоятельство, что на сухихъ клѣткахъ пыльцы встрѣчаются борозды. У эллиптическихъ и круглыхъ формъ борозды идутъ какъ меридіаны по глобусу, и на такихъ клѣткахъ можно отличить два полюса. Число бороздъ очень постоянно не только у различныхъ видовъ. но даже и у цѣлаго растительнаго семейства. Одною единственною полосою характеризуются клѣтки цвѣтня тюльпаннаго дерева, магнолій и кувшинокъ (см. фиг. 1 на 95 стр.), безвременницы, тюльпана, лилій, касатиковъ, нарциссовъ и подснѣжника, пальмъ и злаковъ и, вообще, большинства однодольныхъ; двѣ продольныя полосы встрѣчаются у пыльцевыхъ клѣтокъ Calycanthus, у нѣкоторыхъ вьющихся спаржевыхъ (Tamus, Dioscorea) и у многихъ видовъ рода Amaryllis. Безчисленное множество растеній съ эллиптическими пыльцевыми клѣтками обнаруживаетъ 3 продольныя борозды, какъ, напримѣръ, у солнцецвѣтника, фіалки, маковъ, крестоцвѣтныхъ и лютиковыхъ, розъ, миндалей и многихъ мотыльковыхъ, буковъ, дубовъ и ивъ, жимолости, большинства пасленовыхъ, норичниковыхъ, горечавокъ и у многихъ сложноцвѣтныхъ (см. фиг. 13 на 94 стр. и фиг. 3 на 95). Четыре борозды встрѣчаются у пыльцевыхъ клѣтокъ многихъ бурачниковыхъ (Anchusa, Nonnea), у нѣкоторыхъ губоцвѣтныхъ (Teucrium montanum, Sideritis scordioides), у Houstonia, Platonia, Blackwellia и Cedrela odorata. Шесть бороздъ наблюдаются у лавендулы, иссопа, тиміана, мяты, шалфея и вообще у большинства губоцвѣтныхъ (см. фиг. 14 на 94 стр.); 9—10 бороздъ встрѣчается у Sherardia, Borago и Symphytum, 12 у Crucianella latifolia, 16 у Polygala Chamaebuxus, 21—23 у Polygala myrtifolia. У кристалловидныхъ клѣтокъ цвѣтня борозды очень нѣжны, образуютъ неглубокія впадины въ части реберъ и число ихъ соотвѣтствуетъ числу угловатыхъ выступовъ.

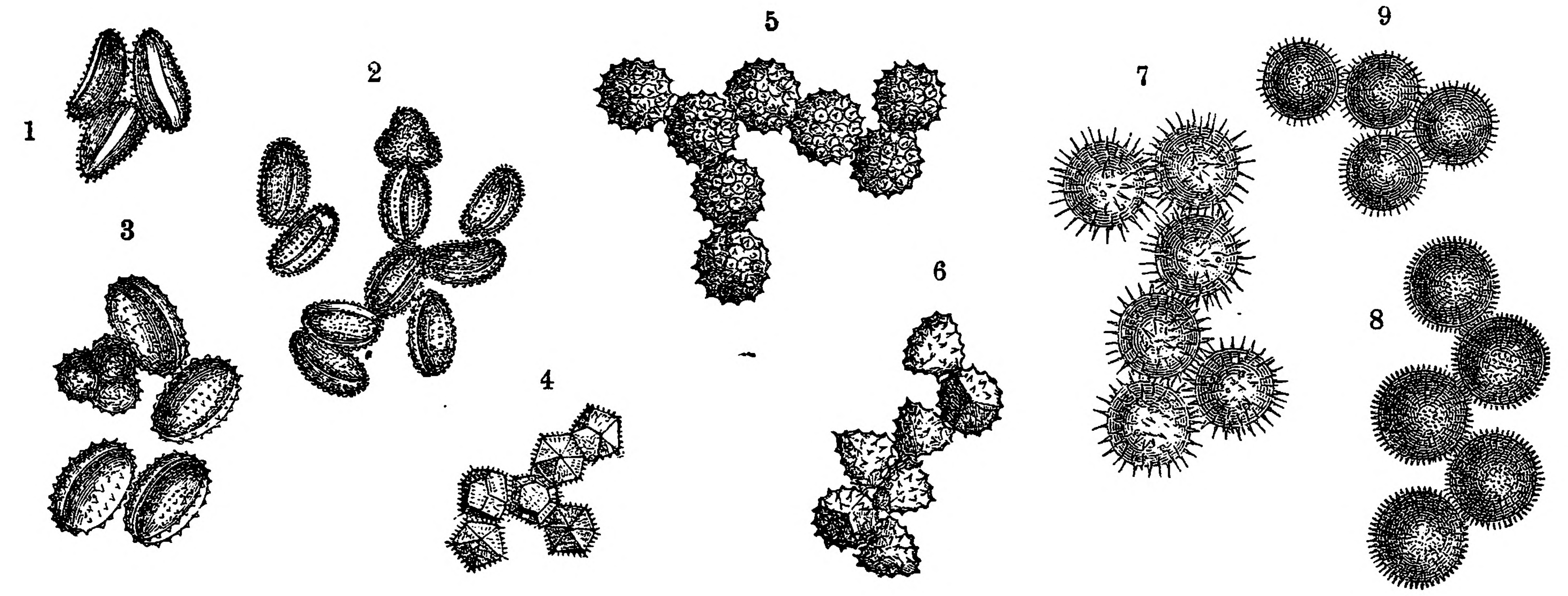
Внѣшній обликъ пыльцевыхъ клѣтокъ существенно характеризуется также разнообразными рисунками, скульптурою, игольчатыми и бородавчатыми выступами, которые встрѣчаются на внѣшней оболочкѣ ихъ. Иногда наружная оболочка снабжена мелкими точками, какъ, напр., у копытня, шафрана, лавра, руты, шалфея, многихъ горечавокъ и молочайныхъ, большинства банановыхъ и аройниковъ (см. фиг. 13 и 14 на 94 стр.), иногда вздутыя между бороздами эллиптическихъ клѣтокъ части мелко заштрихованы въ поперечномъ направленіи, какъ у вѣчнозеленой камнеломки (Saxifraga aizoides), или же эти тонкія черточки идутъ по меридіану, какъ у шаровидныхъ, напоминающихъ глобусъ, набухшихъ въ водѣ пыльцевыхъ клѣтокъ Brugmansia arborea. Иногда мелкія точечки расположены рядами и пунктирныя линіи эти соединены въ изящныя сѣтки. У клѣтокъ цвѣтня Thesium alpinum и rostratum гладкая поверхность представляется зачерченною въ видѣ сѣти и въ каждой петлѣ этой сѣтки поставлена явственная точка. У нѣкоторыхъ Plumbagineae (Armeria, Statice) и у куколя (Agrostemma Githago) также можно замѣтить сѣтчатый рисунокъ. Во многихъ случаяхъ поверхность бываетъ неровною. У тетраедрическихъ пыльцевыхъ клѣтокъ Cuphea platycentra наружная скорлупа снабжена изящными ребрами, у многихъ другихъ она, напротивъ, какъ бы зерниста. Утолщенія, являющіяся въ видѣ мелкихъ зеренъ, или равномѣрно распредѣлены по всей поверхности, или расположены рядами, а ряды соединены въ видѣ сѣти, что чаще и яснѣе всего приходится наблюдать у многихъ стручковыхъ (Capsella, Raphanus, Sinapis и др.). У пассифлоръ, напр., Passiflora kermesina (см. фиг. 4 на 94 стр.), петли этихъ сѣтей на пыльцевыхъ клѣткахъ окружаются неглубокими ямчатыми углубленіями, а у Cobaea scandens (см. фиг. 1 на 94 стр.) поверхность этихъ клѣтокъ сильно напоминаетъ пчелиныя соты. Иногда сѣтевидно связанныя ребра зазубрены какъ гребень у пѣтуха, какъ, напр., у цвѣтневыхъ клѣтокъ сладкаго корня (Scorzonera Hispanica). Въ другихъ случаяхъ на всей поверхности подымаются равномѣрно распредѣленныя по ней тупыя бородавочки, что встрѣчается, именно, у лугового василька (Centaurea Jacea), омелы (Viscum album), бѣлой кувшинки (Nymphaea alba) и у тропическихъ баугиній (Bauhinia armata и furcata; см. фиг. 1 и 2 на 95 стр.). Очень часто случается, что вся поверхность или отдѣльные участки ея усажены острыми шипиками, длинными или короткими иглами и необыкновенно нѣжными волосковидными образованіями (см. фиг. 3—9 на 95 стр.). Это послѣднее образованіе замѣчается преимущественно на цвѣтнѣ сложноцвѣтныхъ, скабіозъ, колокольчиковыхъ, тыквъ и мальвовыхъ, а кромѣ того еще у различныхъ видовъ Armeria, Amaryllis, Cactus, Canna, Lonicera, Ipomaea и Convolvulus.



Клѣтки цвѣтня: 1) Cobaea scandens; 2) Morina Persica; 3) Cucurbita Pepo; 4) Passiflora kermesina; 5) Circaea alpina; 6) Convolvulus sepium; 7) Cannabis sativa; 8) Pinus Pumilio; 9) Mimulus moschatus; 10) Albucca minor (сухая и смоченная); 11) Dianthus Carthusianorum; 12) Corydalis lutea; 13) Gentiana rhaetica; 14) Salvia glutinosa. Фиг. 1—3: увел. 80—90 разъ; фиг. 4, 5, 7, 8, 10: 120—150 разъ; фиг. 6, 9, 13, 14: въ 220—250 разъ. Ср. 92—98 стр. текста.

Уже нѣсколько разъ говорилось о томъ, что вышеописанные выросты, ямки и рисунки можно различать только на наружной оболочкѣ пыльцевой клѣтки; напротивъ, внутренній, граничащій непосредственно съ протоплазмою слой ея обнаруживаетъ очень ровное строеніе. Оболочка пыльцевыхъ клѣтокъ дѣйствительно многослойна. Въ большинствѣ случаевъ она образуется изъ трехъ слоевъ, внутренняго, называемаго—интиною, средняго—экзины, и наружнаго—перины. Экзина и интина происходятъ отъ заключенной въ нихъ протоплазмы, т. е. образуются тѣмъ комомъ протоплазмы, который позднѣе представляетъ изъ себя содержимое соотвѣтствующей клѣтки цвѣтня, напротивъ, перина, какъ говорятъ, образуется путемъ наслоенія изъ измѣненныхъ слоевъ материнскихъ клѣтокъ, окружающихъ пыльцевыя клѣтки, а по другому воззрѣнію, изъ протоплазменной массы (эпиплазмы), окружающей молодыя клѣтки цвѣтня. Достовѣрно только то, что протопластъ, дающій цвѣтневую клѣтку, окружается оболочкою, которая сначала чрезвычайно тонка, а затѣмъ становится толще, такъ какъ со внутренней стороны ея откладывается сложенная изъ палочекъ сѣтевидная масса. На нее съ внутренней стороны накладывается затѣмъ состоящій изъ клѣтчатки внутренній слой, интина, а потомъ, когда интина и экзина уже совсѣмъ готовы, путемъ наложенія снаружи образуется и перина. Интина всегда рѣзко отличается отъ экзины какъ самостоятельный слой; но между периной и экзиной у взрослыхъ цвѣтневыхъ клѣтокъ не всегда легко провести границу. Обыкновенно оба эти слоя въ совокупности образуютъ внѣшнюю скорлупу цвѣтневой клѣтки, между тѣмъ, какъ интина представляетъ изъ себя ея рѣзко отграниченную оболочку. Внѣшняя скорлупа со всѣми ея рисунками, пунктирами и выступами была уже описана нами настолько, насколько мы можемъ судить о ней по наружному ея виду,

Само собою понятно, что видимая снаружи структура должна имѣть своею причиною совершенно опредѣленныя внутреннія условія. Но относящіяся сюда изслѣдованія обнимаютъ только сравнительно очень немного случаевъ и далеко не такъ обширны, чтобы на основаніи ихъ можно было составить себѣ представленіе о всѣхъ пыльцевыхъ клѣточкахъ. Одно достовѣрно, что при построеніи наружной скорлупы, палочки, поставленныя въ палиссадномъ порядкѣ, играютъ выдающуюся роль. Лучше всего можно сравнить эти палочки съ призматическими камнями, употреблявшимися для древнихъ мозаикъ, а своеобразные рисунки, которые мы видимъ на поверхности цвѣтневой клѣточки, являются по большей части результатомъ мозаичной группировки этихъ палочекъ. Неровности, шероховатости и выступы происходятъ отъ того, что извѣстныя группы этихъ палочекъ поднимаются, и соотвѣтственно длинѣ и распредѣленію сильнѣе выдающихся палочекъ и ихъ группъ получаются зерна и бородавки, иглы, шипики и волоски, ребра, гребни и сѣти, какъ это описано на предыдущихъ страницахъ и изображено на стр. 94. Во многихъ случаяхъ всѣ палочки равной длины, и тогда наружная поверхность кажется гладкою и ровною.

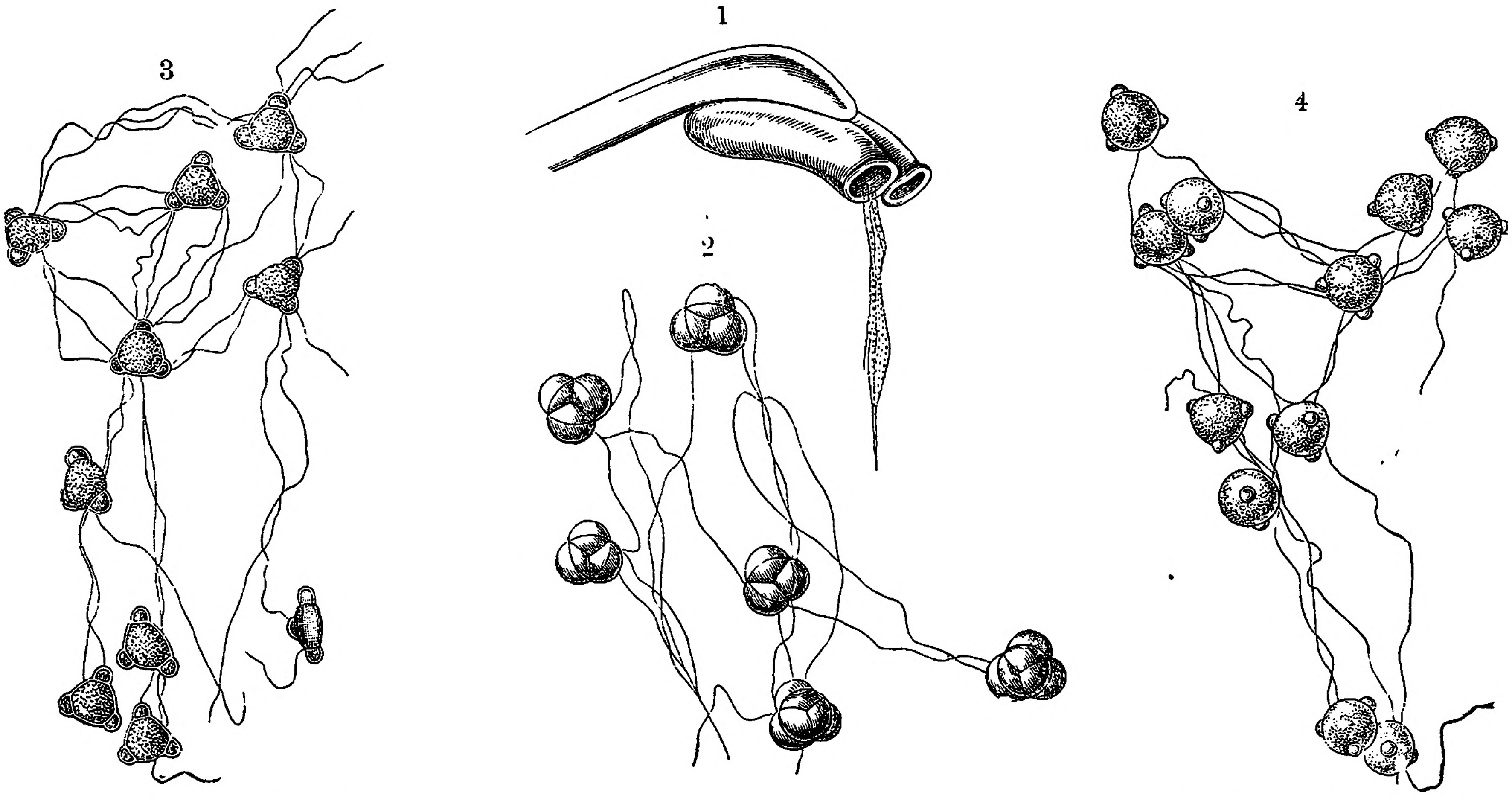


Клѣтки цвѣтня: 1) Nymphaea alba; 2) Viscum album; 3) Carlina acaulis; 4) Taraxacum officinale; 5) Cirsium nemorale; 6) Buphthalmum grandiflorum; 7) Hibiscus ternatus; 8) Malva rotundifolia; 9) Campanula persicifolia. Всѣ фигуры увеличены въ 200 разъ. Ср. 92—95 стр. текста.

Часто случается, что вслѣдствіе расхожденія палочекъ на извѣстныхъ мѣстахъ получаются крошечныя полости, иногда тонкіе каналы, которые оканчиваются снаружи отверстіемъ въ видѣ точки, какъ это особенно ясно видно у Thesium, Prunella, Ipomaea и Gentiana. Въ этихъ тонкихъ каналахъ по большей части содержится желтое, рѣже безцвѣтное жирное масло, которое затѣмъ при увлажненіи цвѣтневой клѣтки, выступаетъ изъ устьевъ каналовъ въ видѣ маленькихъ капелекъ. По крайней мѣрѣ, такъ обстоитъ дѣло у подробнѣе изученныхъ видовъ Prunella grandiflora и Gentiana ciliata. У многихъ другихъ растеній этому маслу даже не нужно выдѣляться изъ пыльцевой клѣтки отъ усилившагося тургора, такъ какъ имъ покрыта вся наружная поверхность скорлупы и притомъ даже и на сухихъ, не пропитанныхъ водою клѣткахъ. Изъ 520 видовъ, цвѣтень которыхъ была изучена подробнѣе, приблизительно у 400 масло покрывало наружную поверхность пылинки въ видѣ слоя. Положимъ, слой этотъ такъ тонокъ, что на сухихъ пыльцевыхъ клѣткахъ онъ ускользаетъ отъ наблюденія, однако, если положить сухую пылинку въ воду, то покровъ этотъ тотчасъ же распадается на мелкіе, сильно преломляющіе свѣтъ шарики, окружающіе разбухшую клѣтку какъ бисеринки. Такъ какъ эти капельки растворяются въ спиртѣ и оливковомъ маслѣ, а отъ прибавленія осміевой кислоты твердѣютъ и окрашиваются въ темный цвѣтъ, то нельзя сомнѣваться въ томъ, что мы имѣемъ тутъ дѣло дѣйствительно съ жирнымъ масломъ.

Гораздо рѣже снаружи къ пылинкамъ прилипаетъ безформенная тягучая масса, которая не образуетъ капелекъ при смачиваніи водою и не растворяется въ спиртѣ и оливковомъ маслѣ; за ея сходство съ птичьимъ клеемъ, добываемымъ изъ сѣмянъ омелы (Viscum), ее назвали висциномъ. Такой висцинъ встрѣчается на наружной поверхности пыльцевыхъ клѣтокъ Fuchsia, Clarkea, Circaea, Gaura, Godetia, Oenothera, Epilobium и вообще у всѣхъ кипрейныхъ, а также у соединенныхъ въ тетрады пыльцевыхъ клѣтокъ азалей, рододендроновъ, орхидныхъ и асклепіадовыхъ. Висцинъ чрезвычайно липокъ, онъ приклеивается къ постороннему тѣлу при малѣйшемъ соприкосновеніи и вмѣстѣ съ тѣмъ такъ тягучъ, что можетъ быть вытянутъ въ длинныя тонкія нити, какъ расплавленный сахаръ. Содержимое, выпадающее изъ пыльниковаго мѣшка ослинника (Oenothera) и узколистнаго кипрея (Epilobium angustifolium = Иванъ чай) имѣетъ видъ бахромы или разорванной сѣти, натянутой между двумя сосѣдними пыльниковыми мѣшками, и микроскопъ показываетъ, что оно состоитъ изъ отдѣльныхъ пылинокъ, во всѣхъ направленіяхъ склеенныхъ и спутанныхъ между собою липкими нитями висцина (см. фиг. 3 и 4 на 97 стр.). Еще болѣе, чѣмъ у ночной свѣчи и у кипрея, это явленіе бросается въ глаза у многочисленныхъ видовъ альпійской розы (Rhododendron). Такъ, у Rhododendron hirsutum всѣ тетрады цвѣтня склеены вмѣстѣ при помощи висциновой массы. Пыльниковые мѣшки открываются двумя круглыми дырочками и склеенныя тетрады цвѣтня нѣсколько вытекаютъ изъ этихъ отверстій. Если коснуться щетинкою этой липкой массы, то она тотчасъ же прилипаетъ и содержимое даннаго пыльниковаго мѣшка съ легкостью извлекается (см. фиг. 1 на 97 стр.). Оно образуетъ бахромчатую массу, свѣшивающуюся съ отверстія, совершенно такъ, какъ мы это видѣли у кипрея или ослинника; подъ микроскопомъ картина также схожа, съ тою только разницею, что у альпійской розы висциновыми нитями склеиваются не отдѣльныя клѣтки цвѣтня, а цѣлыя тетрады ея (фиг. 2 на 97 стр.). У Rhododendron Chamaecistus и гималайскихъ, характеризующихся своими большими цвѣтами, изъ пыльниковаго мѣшка нерѣдко развертываются нити и шнуры, достигающіе длины до 1 см. и болѣе. Насѣкомыя, посѣщающія эти растенія и касающіяся нитей, прилипаютъ къ нимъ, желая освободиться, обыкновенно выносятъ все содержимое соотвѣтствующаго пыльниковаго мѣшка и переносятъ его на другой цвѣтокъ. Тягучая липкая масса образуется, вѣроятно, путемъ ослизненія, либо наружнаго слоя клѣтки, либо изъ растворившихся оболочекъ первичныхъ материнскихъ клѣтокъ.

Точечныя отверстія тонкихъ каналовъ, заполненныхъ жирнымъ масломъ, о которыхъ уже была рѣчь выше, не должны быть смѣшиваемы съ тѣми утонченными мѣстами внѣшней скорлупы, изъ которыхъ при смачиваніи водою интина выпячивается въ видѣ слѣпого мѣшка. Иногда при взглядѣ на эти мѣста кажется, будто наружная скорлупа продырявлена, но это только обманъ зрѣнія, на самомъ дѣлѣ наружная скорлупа клѣточной оболочки, покрывающая интину, лишь нѣсколько утончена; только, когда интина начинаетъ выпячиваться все болѣе и болѣе, выступаетъ въ видѣ слѣпого мѣшка и выростаетъ въ пыльцевую трубку, происходитъ раствореніе или растрескиваніе тонкихъ мѣстъ и лишь теперь дѣйствительно наружная оболочка оказывается продырявленною.



Пылинки и тетрады пыльцы, склеенныя висциновыми нитями: 1 и 2) Rhododendron hirsutum; 3) Oenothera biennis; 4) Epilobium angustifolium. Рис. 1 увел. въ 8 разъ; рис. 2—4 въ 50 разъ. Сравн. 91 и 96 стр. текста.

Разнообразіе формы, положенія, числа и величины этихъ утонченныхъ мѣстъ едва ли меньше, чѣмъ у выступовъ и реберъ. Очень часто скорлупа оказывается утонченной на томъ мѣстѣ, гдѣ по кожицѣ пылинки проходятъ борозды. Утонченное мѣсто имѣетъ тогда видъ линіи и лежитъ въ углубленіи этой борозды. Когда пыльцевая трубка разбухаетъ отъ воды, экзина лопается на утонченномъ мѣстѣ, а иногда прямо сбрасывается (см. рис. 10 на 94 стр.). На клѣткахъ цвѣтня Mimulus и Thunbergia утонченное мѣсто наружной скорлупы имѣетъ видъ спирали или производитъ своеобразные изгибы и петли, какъ это изображено на 9 рис. 94 стр. Когда у этого цвѣтня выпячивается интина, вслѣдствіе чего наружная скорлупа лопается по спиральнымъ линіямъ, то получаются винтовыя ленты, отстающія отъ цвѣтня и онъ кажется какъ бы облупленнымъ. У страстоцвѣтовъ (Passiflora) утонченныя мѣста представляются въ видѣ колецъ, и когда интина здѣсь выпячивается, то окруженныя кольцами части поднимаются какъ крышечки. Тоже происходитъ и у тыквенныхъ растеній; только здѣсь приподнимающіяся крышечки сравнительно очень малы и получаютъ особенно своеобразный видъ, потому что на каждой изъ нихъ сидитъ отростокъ въ видѣ шипика (см. рис. 3 на 94 стр.). У вьюнка (Convolvulus; см. рис. 6 на 94 стр.) на наружной скорлупѣ цвѣтня устроены вдавленія въ видѣ ямокъ, на днѣ ямки скорлупа точно вырѣзана въ видѣ треугольника, и надъ вырѣзкою помѣщается крошечная, выпуклая кнаружи крышечка. Удивительное строеніе обнаруживаетъ цвѣтень Morina Persica (см. рис. 2 на 94 стр.), растенія, родственнаго ворсянкѣ. Каждая изъ вальковатыхъ пылинокъ несетъ на серединѣ своей высоты три отрога, имѣющіе форму закупореннаго горлышка бутылки со вздутымъ, круглымъ отверстіемъ. Очень часто утонченныя мѣста имѣютъ видъ дисковъ и ихъ тогда лучше всего сравнить съ круглыми окошками на пароходахъ, называемыми иллюминаторами Эта-то форма какъ разъ заставляетъ насъ думать, что наружная скорлупа уже съ самаго начала бываетъ у пылинки продырявлена. У зонтичныхъ, розоцвѣтныхъ, мотыльковыхъ, фіалокъ, у каменнаго розана (Cistus), у рутовыхъ, звѣробойныхъ, бурачниковыхъ, норичниковыхъ, пасленовыхъ и еще другихъ растительныхъ семействъ круглыя окна спрятаны въ глубинѣ бороздъ; у Cobaea (рис. 1 на 94 стр.) ихъ находятъ въ углубленіяхъ сѣтчатовидной наружной скорлупы, у двулепестника (Circaea) наружная скорлупа пыльцевой клѣтки утончена на вершинѣ бородавчатыхъ выступовъ (см. рис. 5 на 94 стр.). Число круглыхъ окошечекъ у каждаго вида различно. У осоковыхъ по одному, у безвременницы, ананасовыхъ, смоковницъ и бругманзіи по 2, у крапивъ, дубовъ и буковъ, у ночной свѣчи и кипрея и еще многихъ другихъ растеній по 3, у илима, ольхи и березы 4—6, у видовъ рода Ribes 8—12, у вьюнковъ 15—18, у гвоздикъ, лебеды и волчьяго лыка (Daphne) 20—30, а у никтагиновыхъ даже больше 30.

Этимъ можно закончить описаніе наружной оболочки пыльцевой клѣтки. Теперь, однако, напрашивается вопросъ: къ чему же служитъ это своеобразное строеніе, къ чему эти ямки и желобки, эти ребра и гребни, эти иглы и шипики, которые приходится наблюдать на внѣшней оболочкѣ пылинки въ такомъ изумительномъ разнообразіи? Какое значеніе имѣютъ эти покровы висцина и жирнаго масла? Какая связь между всѣмъ этимъ и утонченными мѣстами въ глубинѣ бороздъ, круглыми окнами и крышечками?

Сравнительно легче всего отвѣтить на послѣдній вопросъ. Какъ показываетъ прямое наблюденіе, цвѣтневыя клѣтки, попадая въ воду, набухаютъ съ удивительною быстротою; заключенный въ полости ихъ протопластъ дѣятельно и быстро всасываетъ жидкія вещества изъ окружающей его среды, вслѣдствіе этого тѣло его быстро увеличивается въ объемѣ, а потому замыкающая его оболочка должна быть устроена такъ, чтобы было возможно быстрое расширеніе ея. И вотъ для этого отлично приспособлены утонченныя мѣста. Черезъ нихъ вода съ легкостью проникаетъ въ внутреннюю полость клѣтокъ, вмѣстѣ съ тѣмъ борозды расправляются, то, что было скрыто на днѣ ихъ, развертывается и выпячивается кнаружи и пыльцевая клѣтка занимаетъ сравнительно вдвое, втрое и вчетверо большій объемъ, хотя поверхность ея нисколько не увеличилась. Неутонченныя, пропитанныя масломъ части внѣшней скорлупы играютъ при этихъ процессахъ пассивную роль. Сквозь нихъ вода не можетъ проникнуть во внутреннюю полость, и хотя при набуханіи клѣтки и происходятъ измѣненія ея очертаній, однако, скорлупа эта не растягивается и не увеличивается въ объемѣ. И позже, когда интина вырастаетъ и принимаетъ форму трубки, наружная скорлупа подвергается очень незначительнымъ измѣненіямъ; утонченныя части ея разрываются, тамъ, гдѣ были крышечки. онѣ приподнимаются, и направляющійся къ завязи трубчатый протопластъ, покрытый интиною, покидаетъ черезъ одно изъ этихъ тонкихъ мѣстъ наружную оболочку, подобно зародышу сѣмени, который при проростаніи покидаетъ его твердую скорлупу. Но, если въ этомъ случаѣ выгоднѣе, чтобы оболочка сѣмени оставалась на грядкѣ, такъ какъ вонзающійся въ землю корешокъ получаетъ чрезъ это прочную опору, такъ точно и для покидающей свою оболочку пыльцевой трубки выгодно, чтобы ея скорлупа была неподвижна. Вѣроятно, этому обстоятельству и обязаны своимъ существованіемъ гребни, ребра, шипики и иглы, на которыя, значитъ, приходится смотрѣть, какъ на средство прикрѣпленія пылинки къ тому мѣсту, гдѣ долженъ произойти выходъ пыльцевой трубочки.

Самая важная роль этихъ выростовъ, выступовъ и покрововъ состоитъ, однако, въ томъ, что при помощи ихъ становится возможнымъ сцѣпленіе большихъ количествъ отдѣльныхъ пылинокъ въ одну зернистую массу, онѣ прилипаютъ къ щелямъ лопнувшаго пыльцевого мѣшка и имъ легче удается пристать къ насѣкомымъ и другимъ животнымъ, посѣщающимъ цвѣтокъ ради пищи. Эту пыльцу, способную липнуть, можно назвать липкою или пристающею пыльцею, въ отличіе отъ распыляющейся, клѣтки которой снаружи гладки и вовсе не липки; зато онѣ и не склеиваются между собою, не пристаютъ къ постороннимъ тѣламъ, а, напротивъ, при малѣйшемъ сотрясеніи разлетаются по воздуху въ видѣ пыли.

Само собою разумѣется, что пылинки съ гладкою поверхностью, имѣющія форму шара или эллипсоида, распыляются легче тѣхъ, которыя съ виду похожи на кубъ, додекаедръ или другой многогранникъ. Шары и эллипсоиды имѣютъ, вѣдь, меньше точекъ соприкосновенія, чѣмъ кристаллическія тѣла, прикладывающіяся другъ къ другу своими сторонами. Когда поверхность усѣяна ребрами, зернами, бородавками, шипиками, иглами или волосками, число точекъ соприкосновенія увеличивается въ еще большей степени. Короткіе выступы на поверхности сосѣднихъ пыльцевыхъ клѣтокъ зацѣпляются другъ за друга, какъ зубчатыя колеса, длинныя скрещиваются, какъ пальцы сложенныхъ рукъ, и такимъ образомъ случается, что цѣлыя сотни сосѣднихъ пыльцевыхъ клѣтокъ сцѣпляются между собою, какъ цвѣточныя головки лопуха. Не стоитъ долго и распространяться о томъ, что получающіеся такимъ образомъ зернистые комки легко пристаютъ къ щетинкамъ, волоскамъ, хоботкамъ и ногамъ касающихся ихъ насѣкомыхъ.

Эта способность прилипать въ высокой степени увеличивается, когда поверхность пыльцевыхъ клѣтокъ покрыта слоемъ жирнаго масла, и легко убѣдиться, что пыльцевыя клѣтки тѣмъ легче склеиваются и прилипаютъ другъ къ другу, чѣмъ толще на нихъ слой жирнаго масла. Что, благодаря висциновой массѣ, нѣкоторыя растенія заставляютъ прилипать свою пыльцу къ постороннимъ тѣламъ, объ этомъ уже была рѣчь (см. стр. 96). Изъ всего этого, однако, слѣдуетъ, что какъ кристаллическая форма и многочисленные ребра, гребни, бородавки, иглы и шипики, такъ же точно и жирные или висциновые покровы должны быть признаны приспособленіями, усиливающими способность пыльцы къ прилипанію.

Смотря по существованію того или другого изъ этихъ приспособленій, мы различаемъ всевозможныя ступени пылящейся, мучнистой, зернистой, комковатой, липкой и воскообразной пыльцы. Конечно, этимъ самымъ уже объясняется, что, собственно говоря, рѣзкой границы между распыляющейся и липкою пыльцею не существуетъ, однако, между цвѣтами съ той или другой пыльцей нельзя не замѣтить большого различія; на этомъ основаніи различные процессы при оплодотвореніи, главнымъ образомъ, переносъ пыльцы отъ цвѣтка къ цвѣтку, будетъ въ послѣдующихъ строкахъ разсматриваться въ отдѣльныхъ главахъ. При этомъ надо лишь замѣтить, что разница между липкою и распыляющейся пыльцею относится не только къ отдѣльнымъ клѣткамъ цвѣтня, но и къ такимъ, которыя соединены тетрадами. Если ударить по цвѣтамъ вереска, то изъ нихъ станетъ вылетать цвѣтень совершенно въ такомъ родѣ, какъ мы это видѣли у орѣшника, а между тѣмъ онъ состоитъ не изъ отдѣльныхъ клѣтокъ, а изъ тетраедрическихъ группъ ихъ. Напротивъ, у азалей и альпійскихъ розъ, какъ уже было сказано (стр. 96), тетрады цвѣтневыхъ клѣтокъ соединены между собою и спутаны тягучими нитями точь въ точь такъ же, какъ это бываетъ у ночной свѣчи и иванъ-чая.

Трудно сказать, какое преимущество доставляетъ въ одномъ случаѣ свободная пыльца, въ другомъ соединенная въ тетрады, почему въ одномъ случаѣ прилипаніе достигается ребрами, бородавками и гребнями, а въ другомъ шипиками и иглами, почему въ одномъ случаѣ вмѣсто клея служитъ жирное масло, а въ другомъ висцинъ. Вѣроятно, это находится въ связи съ формою посѣщающихъ растеніе и снимающихъ съ него пыльцу насѣкомыхъ; кромѣ того, вѣроятно, на форму пыльцы вліяетъ и строеніе рыльца, на которое она переносится и гдѣ она начинаетъ выпускать трубки. Въ слѣдующей главѣ выяснится, что опредѣленное строеніе внѣшней скорлупы можетъ также служить защитою отъ несвоевременнаго смачиванія пылинокъ водою.

Средства защиты пыльцы.

Кто подъѣзжаетъ къ Венеціи со стороны суши, тотъ съ обѣихъ сторонъ длинной плотины, по которой проходитъ желѣзная дорога, видитъ безконечныя, заросшія тростникомъ и осокою болота, а между ними знаменитыя, извѣстныя подъ названіемъ лагунъ скопленія соленой воды, въ которыхъ по преимуществу растутъ рдесты и наядовыя (Potamogeton и Najas). Въ лагунахъ особенно бросаются въ глаза взморники (Zostera), погруженныя въ воду ремневидныя бурыя растенія, покрывающія мелкое, илисто-песчаное дно этихъ лагунъ, причемъ они почти напоминаютъ бурыя водоросли; листья эти собираютъ, сушатъ и употребляютъ для упаковки стеклянныхъ вещей, а въ новѣйшее время подъ названіемъ морской травы стали употреблять также для набивки мягкой мебели и продавать для этой цѣли. Эти взморники, которыхъ различаютъ два вида, не только по внѣшности, но и по развитію и разносу своей пыльцы настолько отличаются отъ другихъ явнобрачныхъ, что можно бы соблазниться отвести имъ особое мѣсто въ системѣ, вмѣстѣ съ ихъ ближайшими родичами, если бы противъ этого не говорило значительное число переходныхъ формъ и посредствующихъ звѣньевъ.

Прежде всего бросается въ глаза то, что у взморниковъ пыльцевыя клѣтки въ большинствѣ случаевъ лишены характерной для пылинокъ наружной оболочки. Кромѣ того клѣтки пыльцы, покинувъ пыльцевой мѣшокъ и выйдя въ воду, имѣютъ форму удлиненнаго цилиндрическаго мѣшка. Когда такая пыльца улавливается подъ водою лентовиднымъ рыльцемъ, то ей не приходится даже выпускать пыльцевой трубки, такъ какъ, собственно говоря, этой стадіи развитія она достигла еще въ мѣшкѣ. У видовъ Posidonia и Cymodocea, близко родственныхъ взморникамъ и живущихъ то въ солоноватой, то въ морской водѣ, длинныя, напоминающія гифы клѣтки пыльцы лежатъ свернутыми по затѣйливымъ линіямъ; когда онѣ покидаютъ ихъ и приносятся къ нитевидному рыльцу вслѣдствіе движенія воды, то онѣ прилипаютъ къ нимъ какъ сперматозоиды къ трихогинѣ багрянокъ *). Нитевидная пыльца у Halophila раздѣляется даже поперечными перегородками на нѣсколько камеръ, подхватывается подъ водою нитевидными рыльцами и доростаетъ вдоль ихъ до полости завязи. У видовъ Najas и Zannichellia пыльцевыя клѣтки, сидящія въ пыльцевомъ мѣшкѣ, имѣютъ шаровидную или эллиптическую форму; но лишь только пыльникъ вскрывается, онѣ обращаются въ трубочки, уносятся теченіями воды въ разныя стороны и достигаютъ рылецъ. У Zannichellia каждое рыльце имѣетъ форму треугольной, сравнительно большой лопасти, и путемъ скрѣпленія трехъ такихъ лопастей своими краями образуется подобіе воронки, служащей для улавливанія пыльцевыхъ клѣтокъ.

Приведенныя здѣсь растенія, въ общемъ около 50 видовъ, были собраны старыми ботаниками подъ общимъ именемъ наядовыхъ, а новѣйшими учеными раздѣляются на рдестовыхъ, наядовыхъ и водокрасовыхъ. Это все водныя растенія; съ другой стороны не надо думать, что у всѣхъ водныхъ растеній пыльца такая же, какъ у взморниковъ и видовъ Halophila, Posidonia, Cymodocea, Najas и Zannichellia, т. е. лишена наружной оболочки, принимаетъ видъ пыльцевой трубки и приносится на мѣсто назначенія морскимъ теченіемъ. Напротивъ того, тысячи водныхъ растеній освобождаютъ пыльцу не подъ, а надъ водою, клѣтки ея круглы или эллиптичны, имѣютъ явственную наружную скорлупу и переносятся на рыльца не при помощи воды, а посредствомъ насѣкомыхъ. Это касается даже растеній, облиственная часть которыхъ постоянно остается подъ водою. Aldrovandia, Hottonia и Utricularia, многочисленные рдесты (Potamogeton), водные лютики (Batrachium) и еще многіе другіе выносятъ свои цвѣты на воздухъ, чтобы пыльца могла высыпаться и переноситься съ цвѣтка на цвѣтокъ при помощи насѣкомыхъ. Даже для видовъ водяной звѣздочки (Callitriche), про которую раньше говорили, что она оплодотворяется подъ водою, теперь доказано, что тычиночныя нити тянутся до тѣхъ поръ, пока несомый ими пыльникъ не окажется надъ водою. Если это имъ не удается, то пыльниковые мѣшки такъ и не раскрываются; сферическая пыльца остается заключенною въ нихъ и сгниваетъ подъ водою вмѣстѣ съ нитью и мѣшкомъ. Знаменитая Vallisneria (стр. 670 въ I т.), о которой еще придется говорить, выпускаетъ свою пыль только на воздухъ Почки мужскихъ цвѣтовъ развиваются, положимъ, подъ водою, но онѣ въ видѣ замкнутыхъ пузырей отрываются отъ цвѣтоножки, всплываютъ на поверхность воды и раскрываются только, достигнувъ ея. Тычинки высовываются тогда изъ открытыхъ маленькихъ цвѣтовъ, плавающихъ по водѣ подобно челнокамъ, и теперь только лопаются пыльники и выпускаютъ цвѣтень. Если искусственно задержать цвѣтокъ подъ водою, то ни цвѣточная почка, ни пыльцевые мѣшки не вскрываются, а напротивъ, погибаютъ, и вмѣстѣ съ ними сгниваетъ подъ водою и цвѣтень. И вотъ, подобно этому водному растенію, погибаетъ цвѣтень и сотни другихъ, произрастающихъ на землѣ растеній, когда она случайно падаетъ въ воду или ее нарочно положатъ туда.

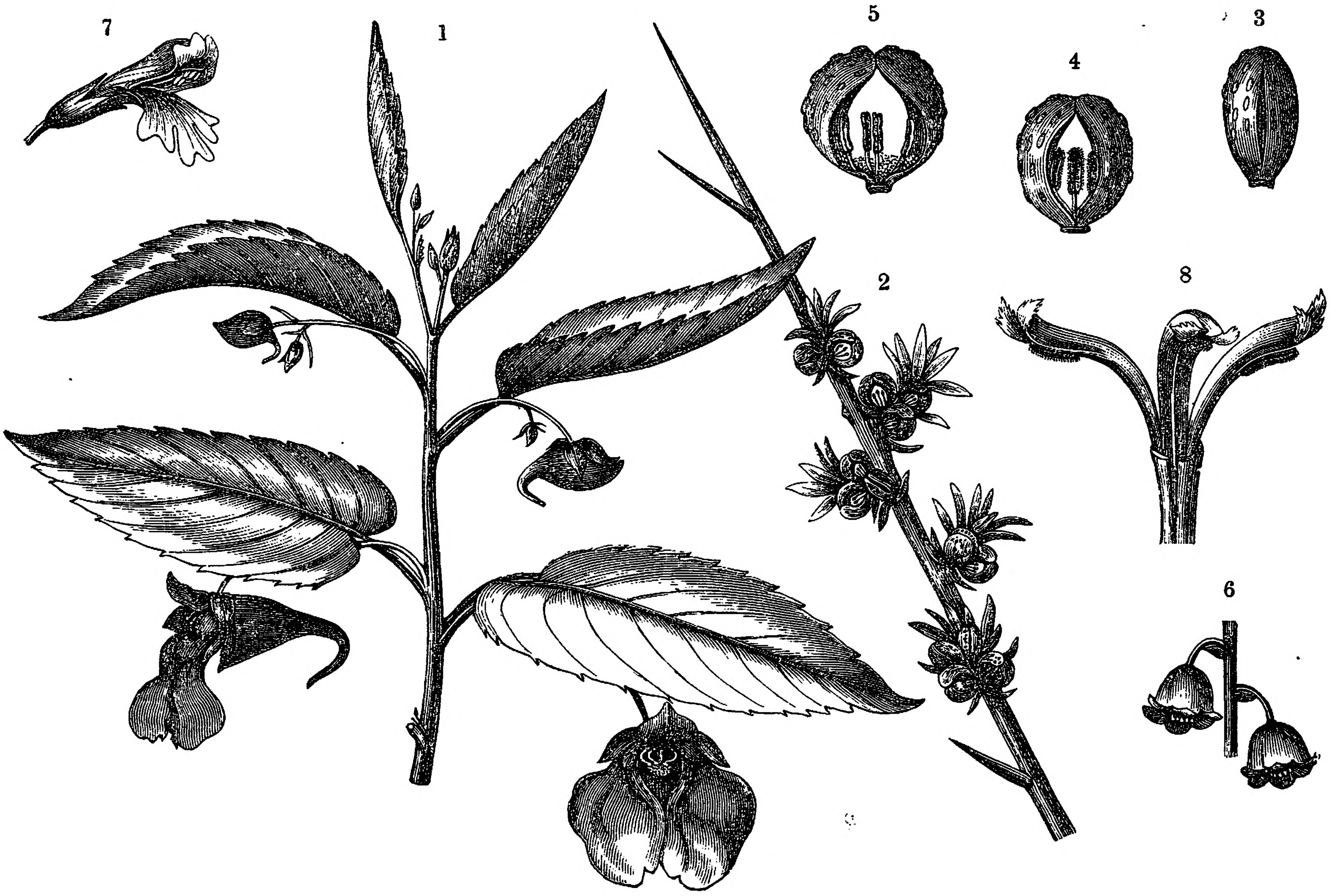
---

*) Собственно говоря, не сперматозоиды, а неподвижные мужскіе элементы, также пассивно приносящіеся водою. Названіе сперматозоидъ по своей этимологіи означаетъ мужскую половую клѣтку, обладающую самостоятельнымъ движеніемъ, чего у багрянокъ не встрѣчается. *Прим. перев. Г.*

Значитъ, можно считать достовѣрнымъ фактомъ, что кромѣ 50 видовъ, образцомъ коихъ приведенъ у насъ взморникъ, явнобрачныя развиваютъ пыльцу, для которой долгое пребываніе въ водѣ пагубно. Невольно задаешь себѣ при этомъ вопросъ, какимъ образомъ именно тѣ клѣтки, которымъ для прорастанія нужно столько жидкихъ веществъ, погибаютъ въ водѣ? Значитъ, между чистой водою и жидкими веществами, выдѣляемыми рыльцами, существуетъ громадная разница. Пыльцевая клѣтка, достигнувъ рыльца, лишь очень постепенно воспринимаетъ встрѣчающіяся ей жидкія вещества и пыльцевая трубка выростаетъ очень медленно. Если же, напротивъ, пылинку нарочно бросить въ воду, или если въ природѣ она попадаетъ подъ дождь и росу и какъ-бы выкупается, то воспріятіе воды совершается почти мгновенно; интина выпячивается повсюду, гдѣ экзина не покрываетъ ея, и вся клѣтка въ нѣсколько мгновеній вздувается и разбухаетъ. Это, въ сущности, нельзя назвать прорастаніемъ пыльцевой трубки. Въ такое короткое время не могло бы и быть никакого прорастанія, а происходитъ только расправленіе складокъ и растяженіе интины. Часто оно переступаетъ даже предѣлъ упругости; выступившая часть интины лопается, сперматоплазма вытекаетъ наружу, растекается въ видѣ мелкозернистой, слизистой массы въ окружающей водѣ, и пыльцевая клѣтка, значитъ, разрушена. Да если интина и не лопнетъ, то все-таки пылинка такъ измѣнится отъ быстраго впитыванія воды, что протоплазма ея потеряетъ свои плодотворныя свойства. Этотъ процессъ производитъ такое впечатлѣніе, будто отъ долгаго пребыванія въ водѣ протопласты буквально утонули въ ней. Достовѣрно одно, что громадное большинство протопластовъ цвѣтневыхъ клѣтокъ погибаетъ въ водѣ и что даже незначительное увлажненіе ихъ уже сопряжено для нихъ съ большою опасностью. Эта опасность, которая въ виду частыхъ дождей и росы можетъ, такъ сказать, угрожать растенію ежедневно, должна быть устранена; пыльца должна быть защищена противъ вреднаго дѣйствія сырости, главнымъ образомъ атмосферныхъ осадковъ, — она должна развиваться при условіяхъ, въ которыхъ сырость, какъ вредный факторъ, должна быть совершенно исключена.

Тамъ, гдѣ дождливые періоды года правильно смѣняются сухими, какъ, напримѣръ, въ льяносахъ Венецуэлы, въ бразильскихъ кампосахъ, въ сухихъ областяхъ Индіи и Судана, а главнымъ образомъ въ той части Австраліи, которая лежитъ южнѣе тропика, гдѣ дожди идутъ всю зиму, а затѣмъ на нѣсколько мѣсяцевъ останавливаются, тамъ защиту пыльцы беретъ на себя самъ климатъ; въ этихъ мѣстахъ защищать пыльцу растеній, цвѣтущихъ въ сухое время года, совершенно не нужно. Деревья, поднимающіяся надъ травянистою степью своеобразныхъ „лѣсныхъ саваннъ“ Новой Зеландіи, а на ряду съ ними и многочисленные, растущіе густыми зарослями сухіе кустарники, называемые по-англійски „scrub“, цвѣтутъ только, когда дождливое время года смѣнилось уже сухимъ, такъ что пыльца ихъ не подвергается опасности быть испорченной дождемъ. А тамъ, гдѣ нѣтъ опасности, нѣтъ и надобности принимать какія-либо непосредственныя защитительныя мѣры, а потому у новоголландскихъ миртъ и мимозъ, а также у протейныхъ, образующихъ въ совокупности эти характерныя кустарниковыя заросли (scrub), не найдешь никакого приспособленія, защищающаго пыльцу. Эти растенія продолжаютъ удерживать свой сухощавый видъ даже во время цвѣтенія; многочисленныя тычиночныя нити цвѣтовъ акацій, равно какъ у безчисленныхъ видовъ Callistemon, Melaleuca, Eucalyptus, Calothamnus и Metrosideros далеко высовываются изъ-за лепестковъ, да и столбиковидные завязеносцы протейныхъ, на вершинѣ которыхъ отлагается освободившаяся пыльца, по выпрямленіи своемъ вытягиваются далеко надъ невзрачными лепестками.

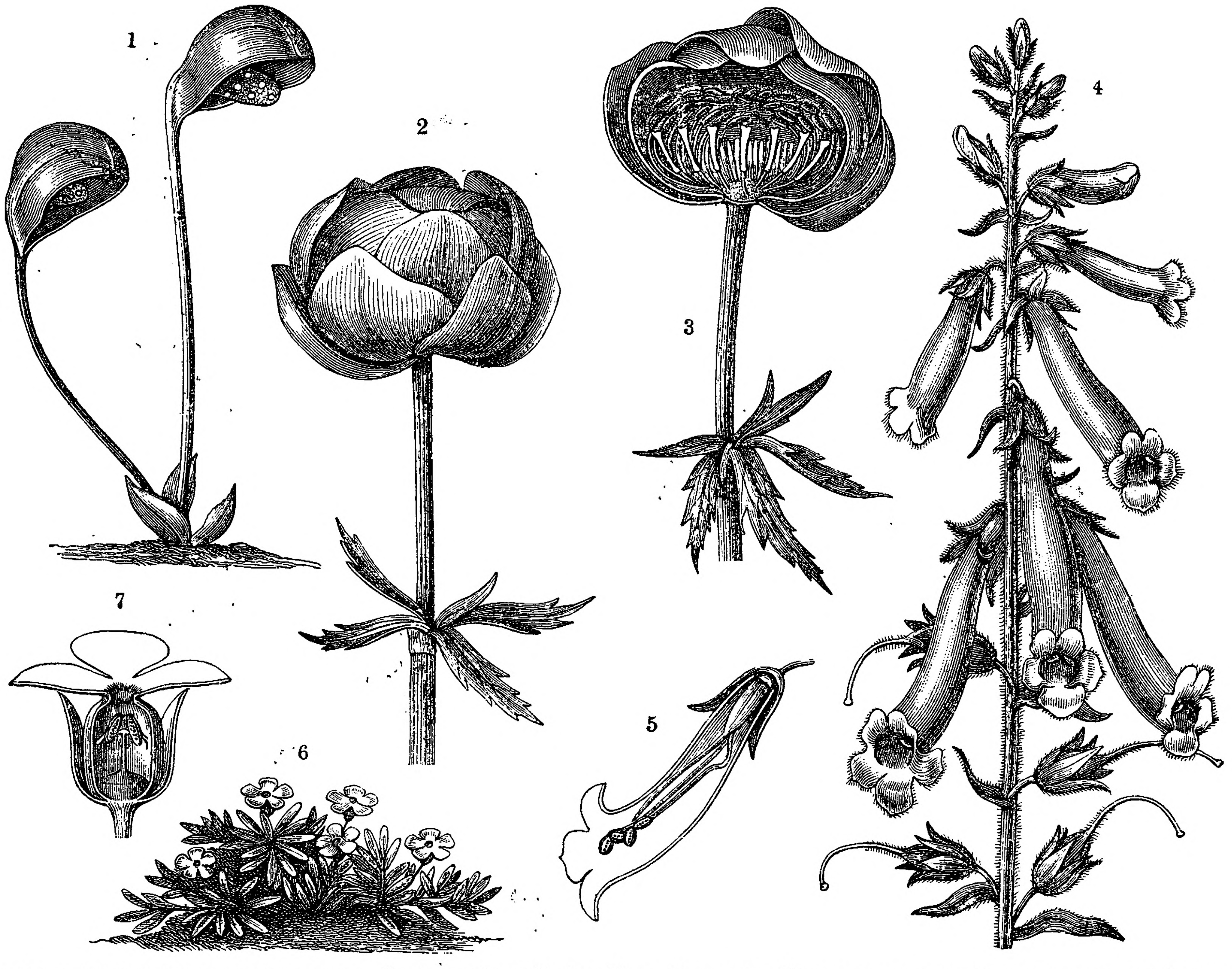
Совершенно иною представляется форма цвѣтовъ въ странахъ, гдѣ бо́льшая часть атмосферныхъ осадковъ приходится на періодъ цвѣтенія. Въ средне- и южноевропейскихъ горныхъ странахъ, гдѣ это какъ разъ и наблюдается, растенія во время цвѣтенія почти постоянно смачиваются дождемъ. Кромѣ того, по утрамъ всѣ растенія тамъ покрыты росою, и даже днемъ, въ туманную погоду, на листьяхъ и цвѣтахъ остаются капельки. Пыльца, прилипшая къ вскрывшемуся пыльнику, иногда принуждена бываетъ ждать по цѣлымъ недѣлямъ, пока сухая солнечная погода не выманитъ пчелъ и бабочекъ, снимающихъ пыльцу и переносящихъ ее на рыльца другихъ цвѣтовъ. Поэтому, если она гдѣ либо нуждается въ защитѣ отъ сырости, то именно здѣсь. Если оглядѣть растенія, составляющія въ этой мѣстности низкій кустарникъ, — какая обнаружится разница между ними и растеніями новоголландскихъ кустарниковыхъ зарослей! Верескъ (Calluna vulgaris), равно какъ низкіе кустарники черники, голубики и брусники (Vaccinium Myrtillus, uliginosum и Vitis idaea) несутъ колокольчиковые и чашевидные околоцвѣтники, свѣшивающіеся съ загнутыхъ цвѣтоножекъ, направленныхъ отверстіями къ землѣ и служа-



Защитныя средства пыльцы отъ сырости: 1) Impatiens Nolitangere; 2—5) Hippophaë rhamnoides; 6) Convallaria majalis; 7) Euphrasia stricta; 8) Iris sibirica. Рис. 1, 2, 6—8 въ ест. величину; рис. 3—5 нѣсколько увеличены. Ср. 105—107 стр. текста.

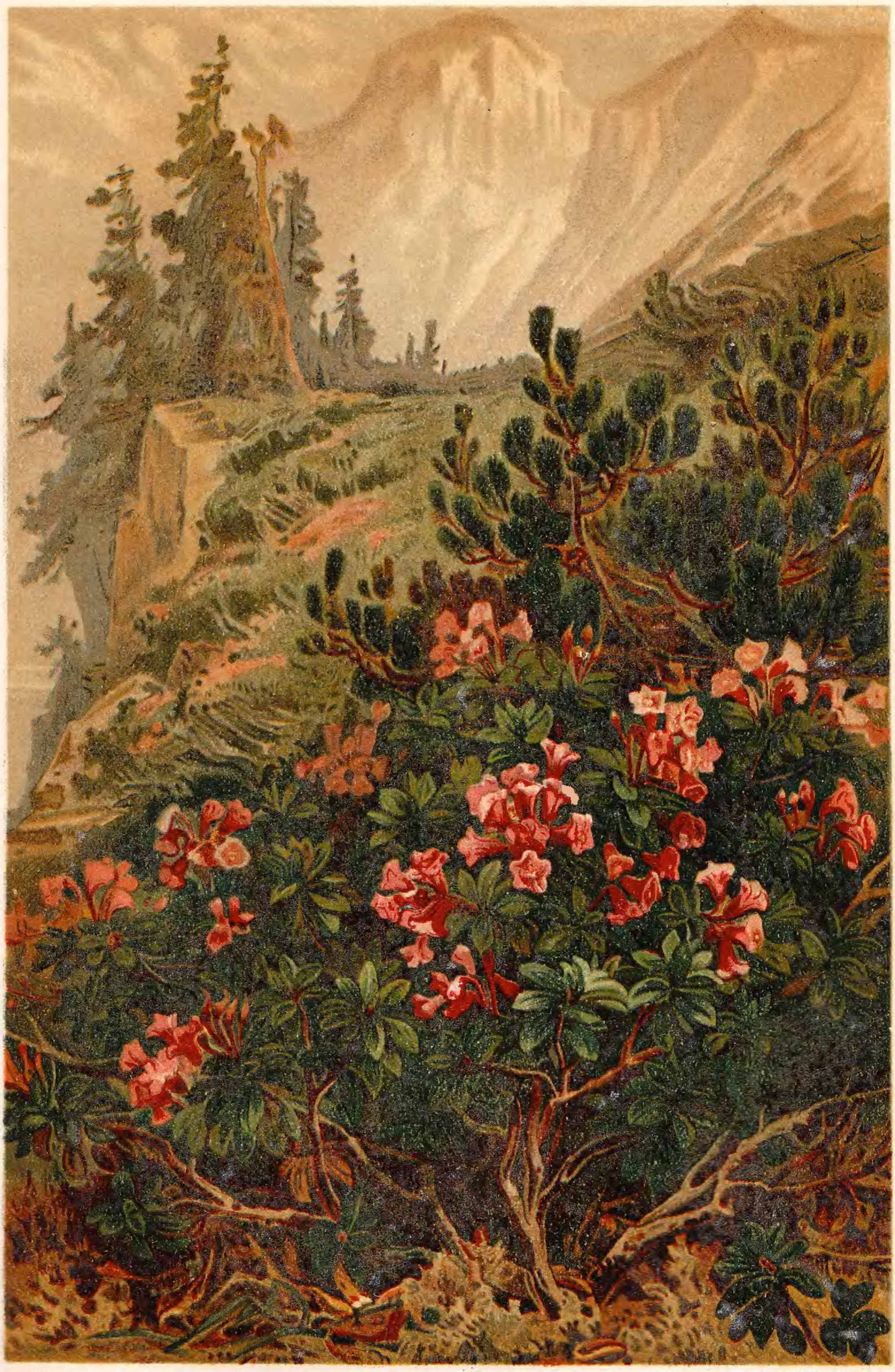
щихъ настоящею крышею для наполненныхъ пыльцею пыльниковъ. Ковры альпійскихъ розъ (Rhododendron), покрывающіе скаты нашихъ горъ (см. приложенную таблицу „альпійскія розы и лежачія сосны въ Тиролѣ“) несутъ цвѣты, наклоненные къ стеблю подъ тупымъ угломъ; во время дождя уголъ этотъ дѣлается прямымъ, такъ что покрытые пыльцею пыльники оказываются также подъ крышею.

Къ такому закрыванію и окутыванію сводятся всѣ многочисленныя приспособленія, при помощи которыхъ пыльца непосредственно оберегаетъ себя отъ дождя. Это окутываніе не должно однако идти слишкомъ далеко, и потому то, несмотря на простоту дѣла, отдѣльныя приспособленія очень разнообразны и сложны. Дѣло въ томъ, что они не должны мѣшать распространенію пыльцы, перенесенію ея на рыльца другихъ цвѣтовъ, будь то при помощи вѣтра или насѣкомыхъ; очень часто даже тѣ же самыя части цвѣтка, которыя во время дождя должны служить пыльцѣ зонтикомъ, въ ясную погоду имѣютъ еще назначеніе способствовать ея распространенію.



Защита пыльцы отъ сырости: 1) Ariopsis peltata; 2) цвѣтокъ Trollius europaeus, 3) онъ же съ отрѣзанными передними покроволистиками; 4) Digitalis lutescens; 5) отдѣльный цвѣтокъ Digitalis lutescens въ продольномъ разрѣзѣ; 6) Aretia glacialis, 7) отдѣльный цвѣтокъ Aretia glacialis въ продольномъ разрѣзѣ. Ср. 105, 107 и 113 стр. текста.

Соотвѣтственно разнообразію приспособленій, имѣющихъ цѣлью служить разносу пыльцы при помощи вѣтра, шмелей, пчелъ, жуковъ и мухъ, различнымъ образомъ видоизмѣняется и способъ защиты пыльцы отъ дождя. Сверхъ того, въ одномъ случаѣ крыша прилаживается непосредственно надъ пыльцею, въ другомъ надъ цѣлою группою цвѣтовъ, въ третьемъ, надъ тою частью цвѣтка, куда сложена на время пыльца, освободившаяся изъ пыльниковъ; иногда къ защитѣ пыльцы



Жизнь растеній. II.

Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

АЛЬПІЙСКІЯ РОЗЫ И ЛЕЖАЧІЯ СОСНЫ ВЪ ТИРОЛѢ.

(Рис. съ натуры Э. Гейнъ.)

призываются самыя стѣнки пыльниковъ, въ другихъ случаяхъ рыльца, покроволистики и прицвѣтники, даже обыкновенные зеленые листья.

Послѣднее особенно хорошо замѣтно у липъ, цвѣты которыхъ поставлены всегда такъ, что когда лопаются пыльники, плоскіе широкіе листья служатъ имъ крышею. Какіе бы сильные ливни не разражались надъ такою липою, капли навѣрно отскочатъ отъ поверхности листа, и въ расположившійся подъ нимъ цвѣтокъ развѣ только случайно, по исключенію, попадетъ капля воды. Такъ же обстоитъ дѣло у многихъ мальвовыхъ, дафновыхъ и бальзаминовыхъ. У приведенной здѣсь въ видѣ примѣра Impatiens Nolitangere (см. рис. 1 на 103 стр.), маленькія цвѣточныя почки на тонкихъ цвѣтоножкахъ помѣщаются выше сложеннаго магала листа съ желобомъ на верхней сторонѣ, въ пазухѣ котораго онѣ выросли; но потомъ, когда почки увеличиваются и цвѣтоножки ихъ удлиняются, они проскальзываютъ сбоку все еще приподнимающаго свои края листа и становятся подъ его защиту. Листъ затѣмъ расправляется и одной лопастью своего сердцевиднаго основанія поддерживаетъ свѣшивающуюся цвѣтоножку и несомую ею почку. Когда затѣмъ эти почки и вмѣстѣ съ ними пыльники раскрываются, то они оказываются прикрытыми гладкой листовою пластинкою, съ которой и скатываются капли дождя, не попадая на цвѣтокъ и его пыльцу.

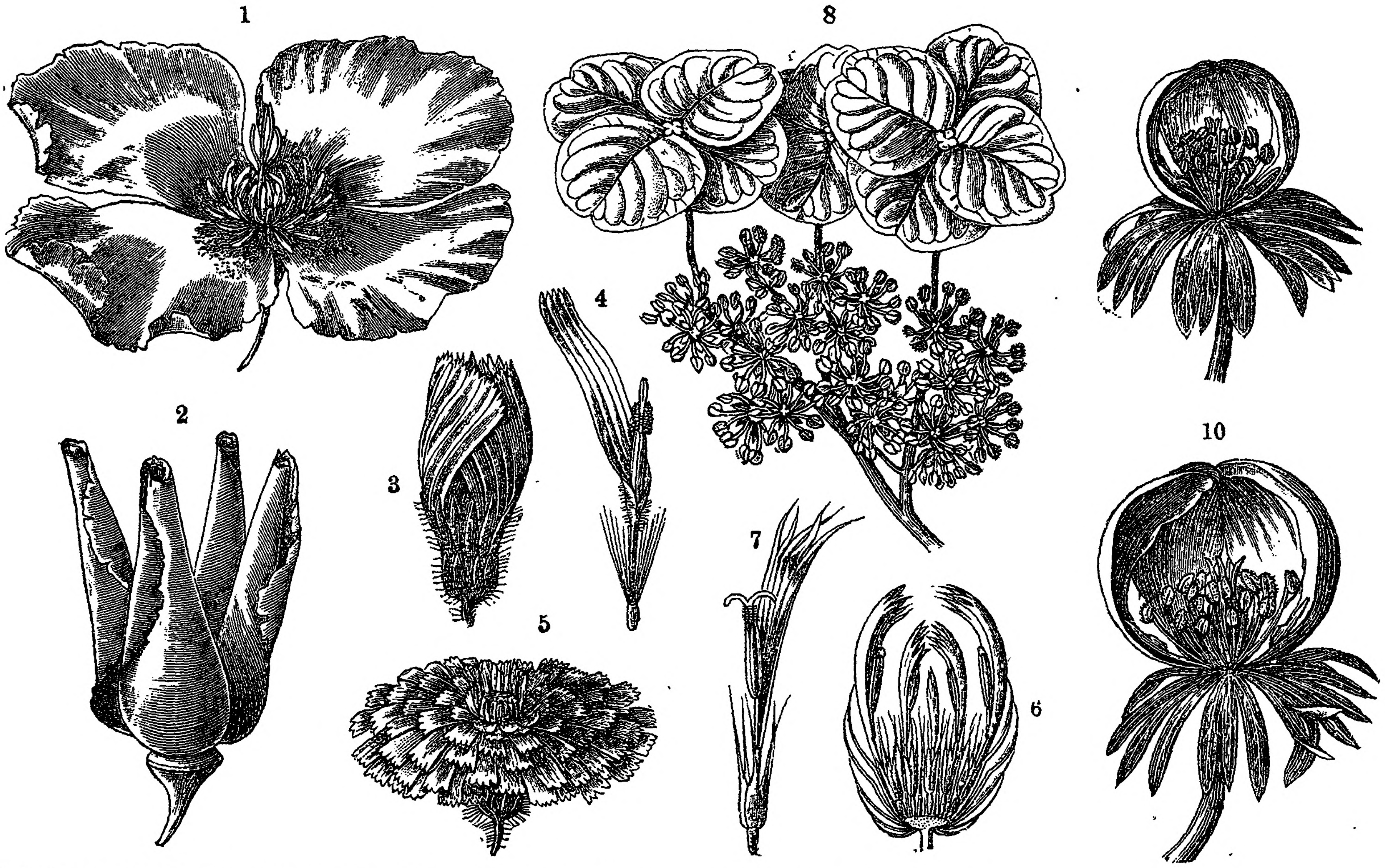
У многихъ аройниковъ во время раскрыванія пыльниковъ, весь початокъ совершенно закутанъ большимъ общимъ для всѣхъ цвѣтовъ кроющимъ листомъ, т. наз. чехломъ; напр., у страннаго японскаго растенія Arisaema ringens, чехолъ котораго сидитъ надъ соцвѣтіемъ въ видѣ фригійской шапки; не менѣе странно приспособлено Ariopsis peltata (см. рис. 1 на 104 стр.), початокъ котораго защищается отъ дождя чехломъ, имѣющимъ видъ опрокинутой кверху дномъ лодки. У принадлежащаго къ миртовымъ кустарника Genetyllis tulipifera на концахъ тонкихъ деревянистыхъ вѣтокъ сидятъ соцвѣтія, которыя на первый взглядъ можно принять за тюльпанъ. Если присмотрѣться ближе, то окажется, что большіе бѣлые листья, съ красными жилками, напоминающіе лепестки тюльпана, на самомъ дѣлѣ суть прицвѣтники, на подобіе колокола покрывающіе скученные цвѣты, такъ что капли дождя не могутъ смочить ихъ. У банановъ (Musa, Urania) цвѣты ко времени созрѣванія пыльцы также бываютъ покрыты большими прицвѣтниками, которые затѣмъ, когда пыльца уже израсходована и защищать ее больше не нужно, сбрасываются. У мужскихъ цвѣтовъ двудомной облѣпихи (Hippophaë rhamnoides), сидящихъ кучами въ углахъ чешуйчатыхъ кроющихъ листьевъ при основаніи молодыхъ боковыхъ побѣговъ (см. рис. 2 на 103 стр.), на прямыхъ, короткихъ нитяхъ сидятъ четыре пыльника, изъ которыхъ еще въ то время, когда цвѣтокъ не успѣлъ раскрыться и представляется въ видѣ малаго пузырька (рис. 3), выпадаетъ большое количество пыльцы. Она оранжеваго цвѣта и заполняетъ дно цвѣтка (рис. 4 и 5). Ей нужно переправиться при сухомъ вѣтрѣ къ рыльцамъ женскихъ цвѣтовъ, находящихся на другихъ растеніяхъ, иногда на разстояніи сотни шаговъ отъ мужскаго экземпляра. Пока задуетъ такой вѣтеръ, можетъ пройти нѣсколько дней, впродолженіи которыхъ дождь могъ бы смочить пыльцу и вѣтеръ тогда ее уже не въ состояніи перенести, да и испортиться она можетъ. Чтобы избѣжать этой опасности оба чашевидныхъ кроющихъ листа, обращенные своей полой стороною другъ къ другу и образующіе вокругъ пыльниковъ и пыльцы замкнутый пузырь, расходятся по бокамъ и такимъ образомъ получаются два противолежащихъ отверстія, какъ это можно видѣть на рис. 4 и 5 на 103 стр. На верхушкѣ оба чехла остаются соединенными и образуютъ сводъ, превосходно защищающій пыльцу отъ атмосферныхъ осадковъ. Когда же подымется подходящій вѣтеръ, онъ выдуваетъ пыльцу черезъ щели пузыря и переноситъ ее на другіе кусты облѣпихи.

На сырыхъ лугахъ арктической флоры и южнѣе въ горныхъ мѣстностяхъ Стараго Свѣта распространены виды купальницы (Trollius); одинъ изъ нихъ, именно Trollius europaeus, изображенный на 2 и 3 рис. 104 стр., почти ежедневно подвергается дѣйствію дождя или росы. Между тѣмъ пыльца его никогда не смачивается дождемъ. Дѣло въ томъ, что пыльники совершенно закутаны покроволистиками, расположенными на торѣ въ спиральномъ порядкѣ. Насѣкомыя, охотно посѣщающія эти цвѣты, ради меда, заключающагося въ нектаріяхъ у основанія тычинокъ, должны сначала пробить крышу, образованную покрывающими другъ друга верхними лепестками. Сильнымъ пчеламъ это удается очень легко, такъ какъ лепестки довольно гибки; однако капли дождя не могутъ проникнуть вглубь цвѣтка, а скатываются съ него. Лепестки хохлатки, кальцеолярій, льнянки и львинаго зѣва (Corydalis, Calceolaria, Linaria, Antirrhinum) также образуютъ вокругъ тычинокъ съ пыльцею замкнутые покровы. Точно также скрыта въ полости такъ называемой лодочки пыльца мотыльковыхъ растеній и остается тамъ до посѣщенія цвѣтка насѣкомымъ.

У большинства губоцвѣтныхъ, жирянки, погремка, марьянника, у очанки (Pinguicula, Rhinanthus, Melampyrum, Euphrasia; см. рис. 7 на 103 стр.), равно какъ у фіалки (Viola), борца (Aconitum) и безчисленнаго множества растеній, цвѣты которыхъ устьемъ своимъ обращены въ сторону, пыльца оказывается не совсѣмъ закупоренною, но покрытою частью лепестковъ, которые подобно крышѣ защищаютъ ее отъ дождя и росы. У цвѣтовъ аканта (Acanthus), торчащихъ вбокъ и по формѣ своей чрезвычайно напоминающихъ губоцвѣтныя, хотя они и лишены выдающейся впередъ губы, пыльца защищена однимъ чашелистикомъ, выпячивающимся вмѣсто верхней губы. Замѣчательна защита пыльцы при помощи лепестковъ у соцвѣтій родственной гортензіямъ, флоридской Hydrangea quercifolia (см. рис. 8 на 107 стр.); эти цвѣты, собранные въ красивые пучки, двоякаго рода; у однихъ есть тычинки и пестики, зато зеленоватые лепестки ихъ настолько малы, что не въ состояніи были бы охранить пыльцу отъ дождя и росы; у другихъ нѣтъ ни тычинокъ, ни пестиковъ, зато лепестки ихъ велики, окрашены въ бѣлый цвѣтъ, плоски и настолько сближены, что, сидя на прямой цвѣтоножкѣ своей, сильно напоминаютъ зонтики. Они сидятъ на крайнихъ и верхнихъ вѣткахъ зонтика и расположены такъ, что совершенно оберегаютъ отъ дождя помѣщающіеся глубже и сгруппированные въ зонтики настоящіе плодоносные цвѣты.

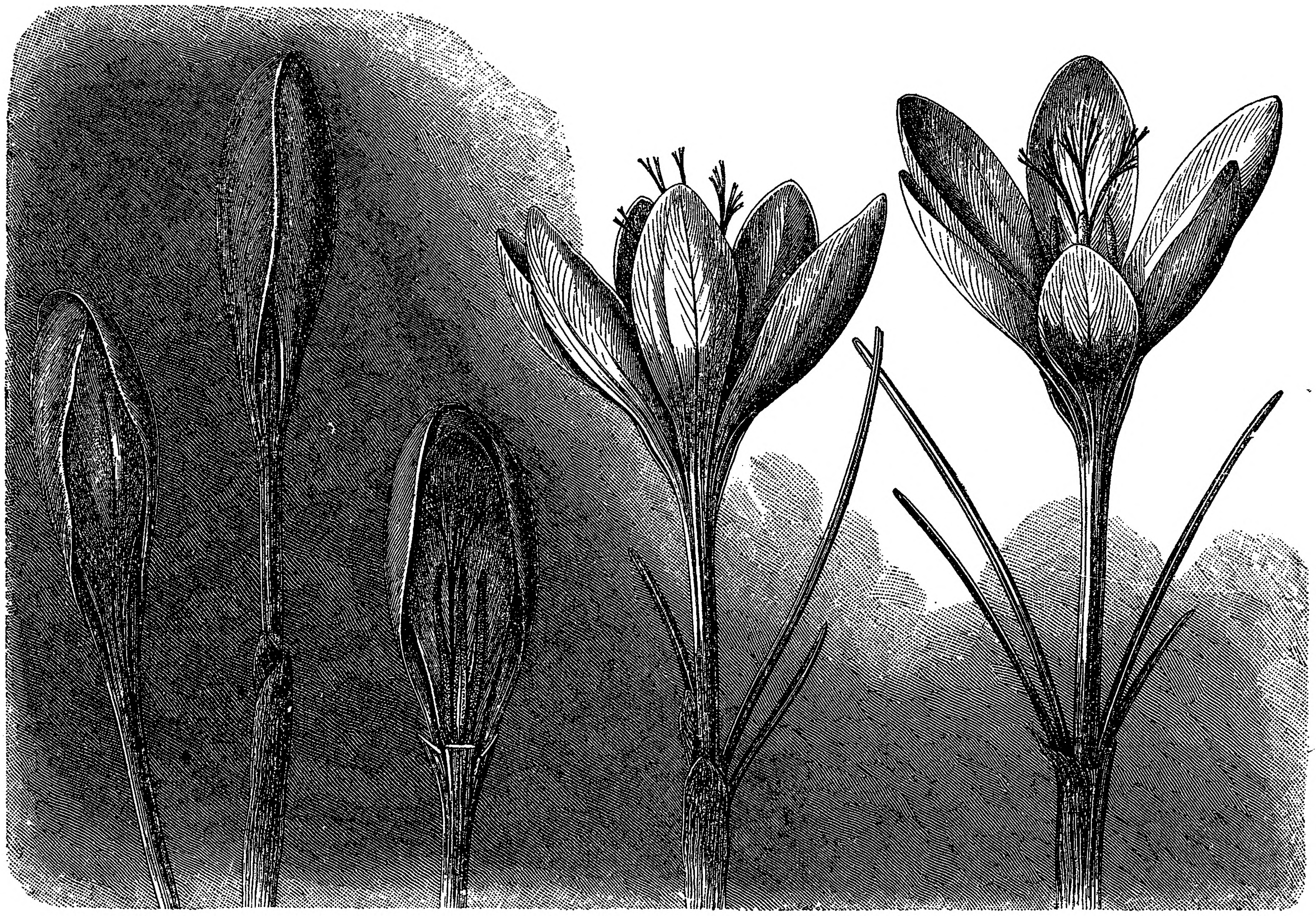
Въ рѣдкихъ случаяхъ для защиты пыльцы служатъ рыльца и столбики. Всего яснѣе это у касатиковъ (Iris). Рыльце этихъ растеній расщеплено на три лопасти; онѣ образуютъ слегка выгнутые кнаружи листья, кончающіеся двумя зазубренными участками (см. рис. 8 на 103 стр.). Выпуклая, слегка заостряющаяся посрединѣ сторона этихъ листовыхъ образованій обращена кверху, вогнутая — книзу. Къ этой нижней вогнутой сторонѣ тѣсно прилегаютъ пыльники, и защищены они тамъ такъ хорошо, что даже въ самый сильный дождь на нихъ никогда не попадаетъ и капли воды.

На совершенно другомъ основаніи устроена защита пыльцы у цвѣтовъ, имѣющихъ видъ тарелки на ножкѣ (hypocrateriformis). Сюда относятся виды Phlox и Daphne, а главнымъ образомъ нѣкоторые первоцвѣты, населяющіе склоны высокихъ горъ, почти всегда покрытые туманомъ (Androsace, Aretia), затѣмъ первоцвѣты съ прямостоящими цвѣтами (напр. Primula farinosa, denticulata, Cashmiriana). Всѣ эти растенія лишены какой бы то ни было крышки или свода, а раскрытое устье ихъ цвѣтовъ прямо смотритъ на воздухъ, такъ что роса и дождь смѣло могутъ скопляться на оторочкѣ, окружающей трубку ихъ околоцвѣтника (см. рис. 6 и 7 на 104 стр.). Повидимому, тутъ неизбѣжно часть воды должна бы проникнуть въ трубку и смочить пыльники. А между тѣмъ пыльца и у нихъ остается сухою; дѣло въ томъ, что при переходѣ въ оторочку, трубка почти совершенно смыкается, усажена мозолистыми вздутіями, однимъ словомъ, настолько съуживается, что насѣкомыя могутъ запустить въ отверстіе свой хоботокъ, но капли дождя туда не попадаютъ, потому что воздуху изъ трубки некуда выйти. На цвѣтахъ Aretia glacialis, попадающейся на ледниковыхъ моренахъ (см. рис. 6 на 104 стр.) постоянно можно найти каплю воды, которая нѣсколько сжимаетъ воздухъ въ трубкѣ цвѣтка, но сама въ эту трубку проникнуть не можетъ. Капли воды скатываются при сотрясеніи или испаряются, и дно цвѣтка опять открыто для насѣкомыхъ.



Средства защиты пыльцы отъ дождя: 1) цвѣтокъ Eschscholtzia Californica, открытый въ ясную погоду, 2) тотъ же цвѣтокъ, свернувшійся на время дождя; 3) свернувшаяся корзинка Hieracium Pilosella, 4) отдѣльный цвѣтокъ этого растенія, 5) раскрывшаяся корзинка того же растенія; 6) продольный разрѣзъ замкнутой корзинки Catananche coerulea, 7) отдѣльный цвѣтокъ изъ этой корзинки въ послѣдней стадіи цвѣтенія; 8) часть соцвѣтія Hydrangea quercifolia; 9) замкнутый молодой цвѣтокъ Eranthis hiemalis, 10) замкнутый старый цвѣтокъ того же растенія. Ср. 106, 109 и 110 стр. текста.

Во всѣхъ разобранныхъ до сихъ поръ случаяхъ положеніе листьевъ, лепестковъ и рылецъ, защищающихъ пыльцу, не измѣнялось. Существуетъ, однако, цѣлый рядъ растеній, у которыхъ защита пыльцы обусловливается исключительно измѣненіемъ положенія листовыхъ образованій. Это наблюдается особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда, подобно вышеописанному, устья цвѣтовъ направлены кверху, а между тѣмъ трубчатая часть ихъ не съужена настолько, чтобы дождь не могъ туда проникнуть. Такіе трубчатые, чашевидные и воронкообразные цвѣты должны были бы служить для дождевой воды настоящими цистернами, и вода эта скоро потопила бы пыльцу, скрытую на днѣ цвѣтка. Необходимая защита пыльцы достигается тѣмъ, что цвѣты эти на время дождя закрываются, т. е. складываютъ свои покровные листья или лепестки надъ тычинками въ видѣ свода; такимъ образомъ получается простое средство защиты. Такое закрываніе цвѣтовъ наблюдается у многихъ растеній. Цвѣты безвременницъ и шафрана (Colchicum, Crocus; см. рис. ниже), которые цвѣтутъ раннею весною или позднею осенью, горечавки нашихъ альпійскихъ луговъ и родственный имъ золототысячникъ (Erythraea), масса колокольчиковыхъ съ поднятыми цвѣтами (Campanula glomerata, spicata, Trachelium, Specularia Speculum и т. д.), піоны, розы, льны, опунціи, Mamillaria и Mesembryanthemum, многочисленные виды птицемлечника, дурмана и мандрагора (напр. Ornithogalum umbellatum, Datura Stramonium, Mandragora vernalis), цвѣты кувшинокъ и магнолій — все это можетъ служить примѣромъ такого рода растеній. Днемъ, въ ясную погоду, чашки, кувшины и воронки этихъ цвѣтовъ раскрыты и вокругъ нихъ кружится безчисленное множество насѣкомыхъ; съ наступленіемъ сумерекъ лепестки смыкаются, складываются и образуютъ сводъ, на наружной поверхности котораго отлагаются капли росы, между тѣмъ какъ внутренняя остается совершенно сухою. Это можно видѣть на нашемъ рисункѣ, изображающемъ цвѣтокъ шафрана днемъ и ночью. Въ дождливую и сырую погоду эти цвѣты совершенно не раскрываются и такимъ образомъ періодъ закрыванія цвѣтка совершенно точно совпадаетъ съ тѣмъ временемъ, когда большинство ищущихъ



Защита пыльцы: Цвѣты шафрана (Crocus multifidus); направо открытые, освѣщенные солнцемъ, налѣво закрытые — ночью или въ дождливую погоду. Передніе покроволистики одного изъ трехъ закрытыхъ цвѣтовъ срѣзаны меда насѣкомыхъ отправляются на покой или стараются скрыться отъ дождя въ укромномъ мѣстечкѣ.

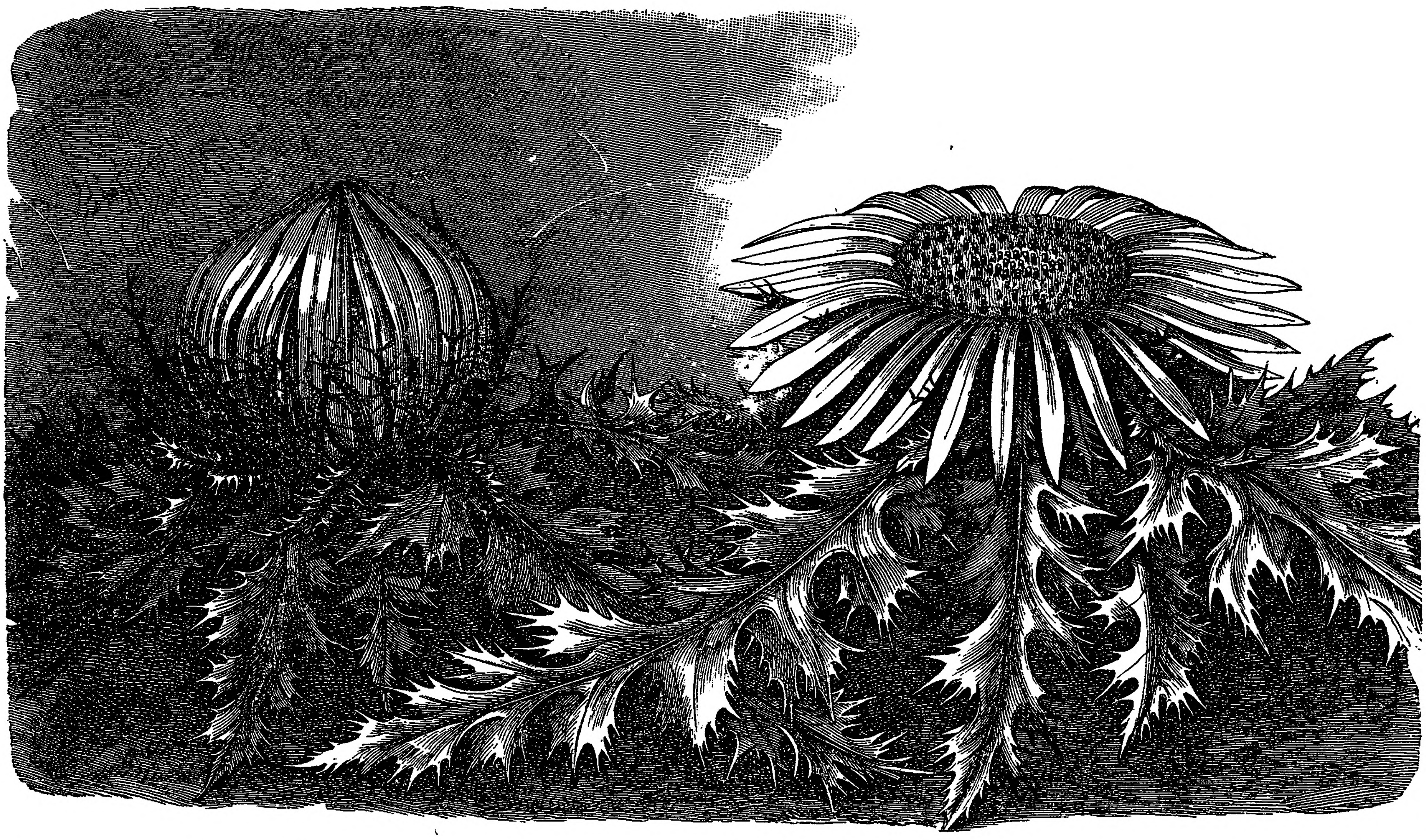
Интересно, что лепестки, образующіе вечеромъ сводъ надъ пыльниками, сильно увеличиваются ко времени созрѣванія пыльцы, такъ что у многихъ видовъ они становятся вдвое длиннѣе того, что были, когда цвѣтокъ только что началъ раскрываться; увеличеніе размѣровъ идетъ рука объ руку съ извѣстными процессами развитія пыльниковъ. У нѣкоторыхъ лютиковыхъ съ торчащими цвѣтами, напр. у перелѣски и изображеннаго на рис. 9 и 10 стр. 102, любника (Eranthis), занимающіе середину цвѣтка пестики окружены многочисленными тычинками, расположенными по спирали, а эти, въ свою очередь, окружены чашевидными лепестками, которые днемъ широко раскрыты, а ночью смыкаются и образуютъ надъ тычинками настоящій куполъ. Пыльники этого растенія раскрываются не всѣ разомъ, а постепенно. Сначала выступаетъ цвѣтень изъ наружныхъ, сравнительно еще очень короткихъ тычинокъ. Понятно, что для укрыванія ихъ отъ дождя достаточно сравнительно короткихъ лепестковъ. Постепенно, однако, раскрываются пыльники и у тѣхъ тычинокъ, которыя ближе къ серединѣ; нити ихъ уже болѣе вытянуты въ длину и теперь прежней длины лепестковъ для прикрытія ихъ ночью уже не хватило бы. Соотвѣтственно этому, и лепестки удлиняются изо дня въ день, пока, наконецъ, даже самыя послѣднія тычинки, близкія къ пестикамъ, не высвободятъ своей пыльцы. У любника (Eranthis) лепестки удлиняются такимъ образомъ съ 11 до 22, а у перелѣски (Anemone Hepatica) съ 6 до 13 мм., значитъ, вдвое противъ первоначальной величины!

Своеобразный способъ закрыванія лепестковъ наблюдается у калифорнской эшольціи (Eschscholtzia Californica; см. рис. 1 и 2 на 107 стр.). Днемъ ея четыре золотисто-желтые лепестка широко раскрыты. Пыльца выпадаетъ изъ собранныхъ въ серединѣ цвѣтка пучковъ тычинокъ въ видѣ мучнистой массы; она падаетъ на лепестки, имѣющіе видъ чашки, и ложится на нихъ слоемъ въ миллиметръ толщиною. Когда наступаетъ вечеръ, то цвѣтокъ заботится не о пыльникахъ уже утратившихъ пыльцу, а свертываетъ въ фунтикъ каждый лепестокъ, въ которомъ и сохраняется выпавшая на него пыльца; образуются, значитъ четыре отдѣльныя крыши.

Собранные въ корзинки цвѣты одуванчика (Taraxacum), латука (Lactuca), цикорія (Cichorium), бородавника (Lampsana) и еще многихъ другихъ сложноцвѣтныхъ, примѣромъ которыхъ мы выбираемъ здѣсь ястребинку (Hieracium Pilosella; см. рис. 4 на 107 стр.), представляютъ при основаніи трубку, которая затѣмъ съ одной стороны вытягивается въ ленту, называемую ботаниками язычкомъ (ligula); со дна язычковыхъ цвѣтовъ поднимается пять тычинокъ, сросшихся въ трубку пыльниками. Эта трубка скоро наполняется пыльцею, выходящею изъ продольныхъ щелей пыльниковъ. Въ той же трубкѣ помѣщается и пестикъ, который вскорѣ послѣ освобожденія пыльцы удлиняется и дѣйствуетъ при этомъ какъ поршень насоса, такъ какъ онъ подталкиваетъ пыльцу, наполняющую трубку изъ сросшихся пыльниковъ, до самаго конца этой трубки. Эту то пыльцу и должны смести насѣкомыя, садящіяся на цвѣточную корзинку. Однако, еще вопросъ, попадутъ ли на цвѣтокъ насѣкомыя впродолженіе немногихъ часовъ которые остаются до дождя или росы послѣ выталкиванія пыльцы; да если они и будутъ, то навѣрно не унесутъ всей пыльцы и часть ея все-таки останется для другого назначенія, о которомъ будетъ рѣчь впереди. Во всякомъ случаѣ эту прилипшую къ концу трубки пыльцу приходится защищать и отъ дождя и отъ росы. И вотъ, защита производится такимъ образомъ, что вытянутый въ сторону язычекъ дѣлается ширмою, принимающей на себя всю влагу. У ястребинокъ (Hieracium) язычекъ загибается надъ пыльцею въ видѣ плоской крыши (см. рис. 3 и 5 на 107 стр.). У другого сложноцвѣтнаго, именно у Catananche, каждый язычекъ, днемъ вытянутый плоско, ночью принимаетъ видъ чаши и покрываетъ сводомъ пыльцу своего цвѣтка (см. рис. 6 на 107 стр.). Вообще тутъ наблюдается масса тонкихъ различій. перечисленіе которыхъ было бы слишкомъ утомительно. Нельзя однако умолчать о томъ, что у этихъ сложноцвѣтныхъ язычки цвѣтовъ на окружности корзинки всегда гораздо длиннѣе среднихъ, такъ что путемъ загиба ихъ защищается отъ сырости пыльца не только крайнихъ, но и среднихъ цвѣтовъ. Этимъ мы не хотимъ сказать, что короткіе язычки среднихъ цвѣтовъ въ центрѣ корзинки вовсе не участвуютъ въ защитѣ пыльцы. Въ большинствѣ случаевъ и они тоже загибаются, заворачиваются внутрь и въ союзѣ съ крайними цвѣтами мѣшаютъ дождю смачивать пыльцу. У цвѣтовъ Catananche устроено даже такое приспособленіе, что длинные язычки краевыхъ цвѣтовъ перестаютъ загибаться, разъ въ этихъ цвѣтахъ нѣтъ болѣе пыльцы, такъ какъ она уже унесена и цвѣты вступаютъ въ послѣднюю фазу своего развитія (см. рис. 7 на 107 стр.). Въ такомъ случаѣ, конечно, среднимъ цвѣтамъ однимъ приходится защищать свою пыльцу отъ дождя. По этой то причинѣ въ старыхъ корзинкахъ Catananche можно видѣть, какъ вечеромъ склоняются другъ къ другу только средніе короткіе язычки, тогда какъ краевые остаются безъ движенія и отогнуты одинаково какъ въ яркій полдень, такъ и въ росистую ночь.

Очень интересны приспособленія для защиты пыльцы у тѣхъ сложноцвѣтныхъ, среднее поле корзинки которыхъ усажено одними трубчатыми цвѣтками, тогда какъ окружные цвѣты всѣ съ язычками, или же гдѣ вокругъ круглаго диска трубчатыхъ цвѣтовъ помѣщается вѣнецъ сухихъ кроющихъ листьевъ, производящихъ впечатлѣніе лепестковъ. Образцомъ первой группы могутъ служить ноготки (Calendula, образцомъ второй колючникъ (Carlina, см. стр. 111). У этихъ растеній цвѣтень выпирается изъ трубки сросшихся пыльниковъ точь въ точь, какъ это было пояснено для другихъ сложноцвѣтныхъ, именно столбикъ, увеличиваясь, подымаетъ ее и надъ каждымъ трубчатымъ цвѣткомъ лежитъ тогда маленькая кучка пыльцы. Однако эти цвѣты не въ состояніи сами защитить своей пыльцы отъ ненастья, а потому у этихъ корзинокъ замѣчается какъ бы раздѣленіе труда; безплодные краевые цвѣты или листья обвертки становятся покрываломъ среднихъ цвѣтовъ, развивающихъ пыльцу. Въ хорошую погоду краевые язычковые цвѣты и кроющіе листья лучевидно оттопыриваются отъ периферіи головки, а въ дурную погоду они вечеромъ приподнимаются, наклоняются надъ трубчатыми цвѣтами средняго поля и либо образуютъ надъ нимъ полый конусъ, либо складываются какъ черепицы на крышѣ, или собираются въ вихоръ, словомъ такъ, что пыльца совершенно защищена отъ непогоды. Замѣчательно, что длина этихъ склоняющихся другъ къ другу язычковъ или лучей находится въ извѣстномъ соотношеніи съ діаметромъ корзинки. Корзинки съ большимъ дискомъ и многочисленными трубчатыми цвѣтами несутъ на краяхъ длинные язычки, а съ малымъ дискомъ и небольшимъ числомъ трубчатыхъ цвѣтовъ—короткіе. Кромѣ того, сначала, когда средніе цвѣты еще замкнуты и только крайніе высвободили свою пыльцу, краевые язычки и лучевые кроющіе листья бываютъ еще коротки, но лишь только открываются средніе цвѣты, они значительно удлиняются, чтобы быть въ состояніи прикрыть и ихъ тоже. Значитъ, здѣсь крыша увеличивается по мѣрѣ того, какъ измѣняется поверхность, которую ей приходится покрывать.

Описанныя здѣсь въ общихъ чертахъ измѣненія положенія лепестковъ, язычковыхъ цвѣтовъ и прицвѣтниковъ, которыя собираютъ подъ общимъ именемъ замыкательныхъ движеній, производятся обыкновенно въ 30—50 минутъ; однако у нѣкоторыхъ растеній они происходятъ гораздо скорѣе. У альпійскихъ растеній иногда впродолженіе одного часа приходится наблюдать нѣсколько открываній и замыканій. Теплоты мимолетнаго солнечнаго луча достаточно, чтобы заставить раскрыться лазурево-синій отгибъ вѣнчика Gentiana nivalis; но лишь только солнце скроется за облакомъ, всѣ лопасти винтообразно закручиваются другъ надъ другомъ и замыкаютъ цвѣтокъ, образуя надъ нимъ полый конусъ. Когда солнце покажется снова, вѣнчикъ раскрывается уже черезъ нѣсколько минутъ. У растеній, вѣнчикъ которыхъ имѣетъ видъ воронки, трубки или таза, какъ, напр., у дурмана, горечавокъ или спекуляріи (Datura, Gentiana, Specularia), при смыканіи наблюдаются разнообразнѣйшая складчатость, изгибы и закручиванія; обыкновенно, однако, положеніе, занимаемое при этомъ лепестками, соотвѣтствуетъ тому, какое они обнаруживали еще въ почкѣ. Вообще, большинство цвѣтовъ и соцвѣтій, складывающихся на ночь, производятъ впечатлѣніе еще не раскрывшихся почекъ.



Защита пыльцы: цвѣточныя корзинки колючника (Carlina acaulis), открытыя днемъ, въ ясную погоду (справа) и замкнутыя ночью и во время дождя (слѣва). Ср. 110 и 112 стр. текста.

Ближайшей причиной этихъ движеній замыканія надо, безспорно, считать измѣненіе напряженія соотвѣтствующихъ слоевъ ткани. Эти же измѣненія вызываются измѣненіемъ температуры и освѣщенія. При этомъ, вѣроятно, играетъ роль также и колебаніе въ степени влажности воздуха. У колючника (Carlina acaulis) раскрываніе и замыканіе основано исключительно на послѣднемъ обстоятельствѣ и температура играетъ при этомъ роль только въ томъ отношеніи, что въ мѣстностяхъ, гдѣ онъ растетъ, вмѣстѣ съ возвышеніемъ температуры соотвѣтственно уменьшается влажность воздуха. Поэтому крупныя цвѣточныя корзинки Carlina acaulis, сидящія на короткомъ, толстомъ стеблѣ прямо на землѣ, кое гдѣ употребляются какъ гигрометръ и предсказатель погоды; когда сухіе кроющіе листья, окружающіе трубчатые цвѣты, отстоятъ отъ корзинки въ видѣ лучей, то предсказываютъ ясную и сухую погоду, напротивъ, если эти гигроскопическіе листья подымаются и замыкаются надъ цвѣтами въ полый цилиндръ, то готовятся къ дождю и сырости (см. рис. на 111 стр.) Для самого растенія эти движенія кроющихъ листьевъ имѣютъ такой смыслъ. Днемъ, при сухой теплой погодѣ, лучи раскрыты, отогнуты наружу, поворачиваютъ къ небу серебристо-бѣлую внутреннюю поверхность и такъ ярко сверкаютъ на солнцѣ, что ихъ можно замѣтить издали. Они тогда приманиваютъ насѣкомыхъ, приглашая ихъ высасывать медъ изъ невзрачныхъ трубчатыхъ цвѣтовъ и вмѣстѣ съ тѣмъ вымазаться пыльцой, уже выдвинутой изъ трубки пыльниковъ, и перенести ее на другіе цвѣты. Дѣйствительно, къ нимъ прилетаютъ шмели, чтобы насосаться меду, и уносятъ пыльцу. Если бы теперь вдругъ пошелъ дождь, трубчатые цвѣты были бы неминуемо смочены и пыльца ихъ пропала бы. Но такъ какъ лучи очень гигроскопичны, то они уже при малѣйшемъ измѣненіи во влажности, предшествующемъ дождю, подымаются, загибаются внутрь и соединяются въ плотную крышу, отъ которой отскакиваютъ капли дождя, не причиняя растенію никакого вреда.

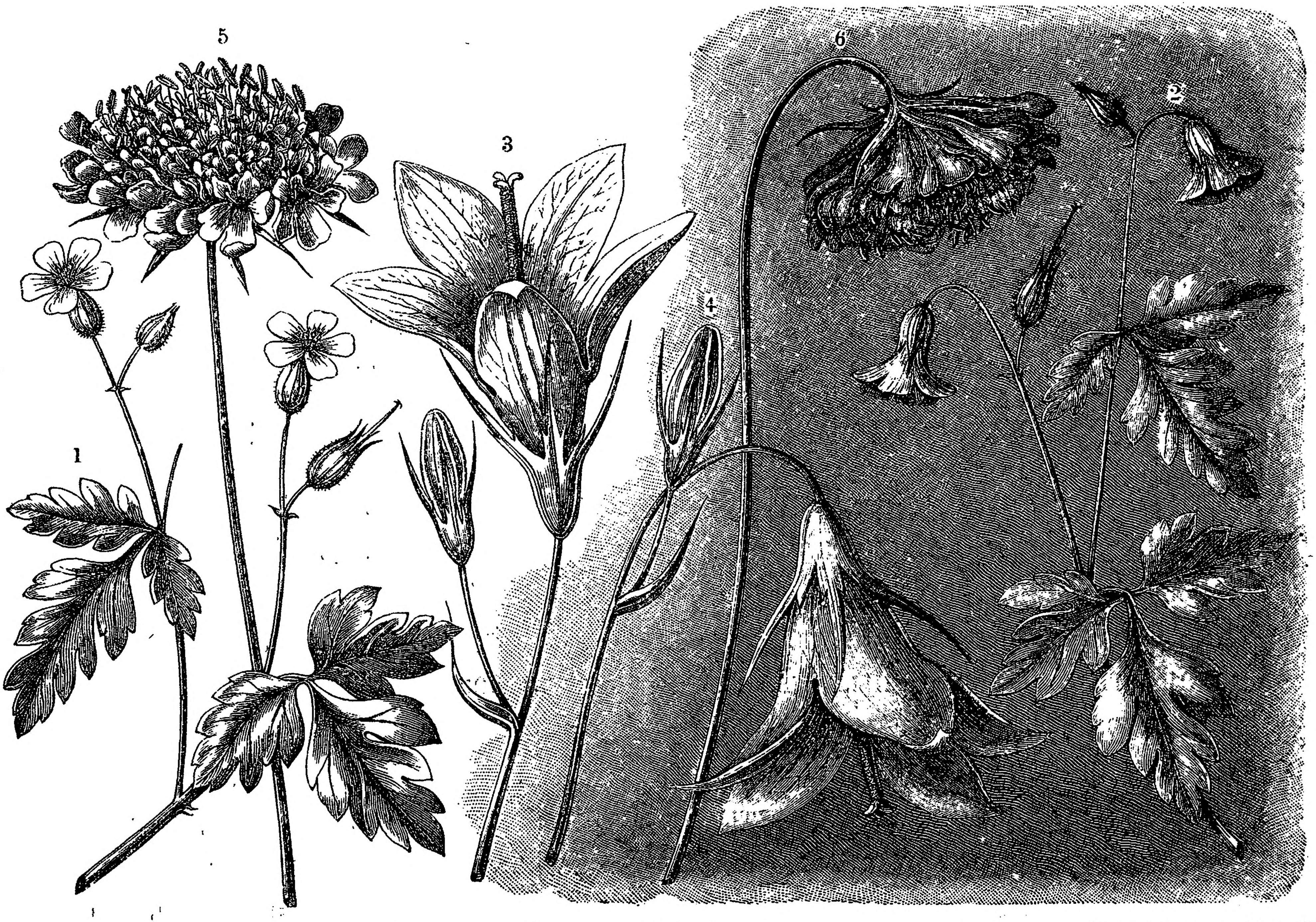
На измѣненіи формы и положенія извѣстныхъ тканей тычинокъ, вслѣдствіе измѣненія условій влажности, основана защита пыльцы у чинаровъ и многихъ хвойныхъ, въ особенности у тисса и можжевельника. Вмѣстилища пыльцы помѣщаются у этихъ растеній на чешуйчатыхъ или щитовидныхъ образованіяхъ, которыя прикрѣплены къ стержню подобно тому, какъ располагаются чешуи на еловой шишкѣ. У нихъ съ этими чешуями есть и еще одно общее свойство: будучи смочены, они смыкаются и сталкиваются краями, высыхая же, раздвигаются и между ними образуются щели (см. рис. 15—18 на 117 стр.). Изъ этихъ щелей легко выпадаетъ цвѣточная пыль, образовавшаяся на внутренней поверхности чешуи, о чемъ рѣчь будетъ впереди; но при этихъ условіяхъ, понятно, пыль можетъ выпадать только въ сухую погоду, что, впрочемъ, и хорошо. При сырой погодѣ и особенно въ дождь, выпавшая пыль должна была бы пропасть. Во избѣжаніе этой то опасности, щели замыкаются, и замыкаются благодаря тому, что чешуи набухаютъ отъ сырости, сталкиваются своими краями и скрываютъ такимъ образомъ пыльцу.

Въ противоположность описаннымъ до сихъ поръ цвѣтамъ, въ которыхъ пыльца защищается отъ вѣтра и дождя, благодаря изгибамъ, складыванію и расправленію листовыхъ образованій или чешуй или щитовидныхъ отростковъ спаевицы тычинокъ, у другой, не меньшей группы растеній то же достигается инымъ, болѣе упрощеннымъ способомъ: загибаются сами цвѣтоножки и изъ бокальчатыхъ или чашевидныхъ цвѣтовъ получаются свѣшивающіеся внизъ колокольчики. Обыкновенно этотъ загибъ происходитъ не задолго до раскрыванія цвѣтка, и цвѣтокъ остается тогда въ опрокинутомъ видѣ все время, пока пыльца его нуждается въ защитѣ. У многочисленныхъ колокольчиковыхъ, (напр., Campanula barbata, persicifolia, pusilla), пасленовыхъ и норичниковыхъ (напр., Atropa, Physalis, Scopolia, Digitalis), первоцвѣтовъ и бурачниковыхъ (напр., Cortusa, Soldanella, Mertensia, Pulmonaria), у альпійскихъ розъ, грушанокъ и брусничныхъ (напр., Rhododendron, Moneses, Vaccinium), лютиковыхъ и дріадовыхъ (напр., Aquilegia, Geum rivale) и у многихъ лилейныхъ (напр., Fritillaria, Galanthus, Leucojum, Convallaria, см. рис. 6 на 103 стр.) закрытыя цвѣточныя почки обращены къ небу. Но лишь только цвѣтокъ раскроется, цвѣтоножки начинаютъ свѣшиваться внизъ, и потому устье цвѣтка оказывается болѣе или менѣе обращеннымъ къ землѣ. Когда минуетъ время цвѣтенія и защищать порожніе пыльники больше не приходится, тогда цвѣтоножки часто снова направляются къ небу (напр., у Digitalis, Soldanella, Moneses, Fritillaria, Geum rivale), особенно если получающіеся изъ нихъ плоды сухи. Этотъ процессъ, иллюстрированный на рис. 4 и 5 на стр. 104, наблюдается. какъ сказано, у сотенъ различнѣйшихъ семействъ и обнаруживаетъ всевозможныя видоизмѣненія.

У нѣкоторыхъ растеній съ кистевидными соцвѣтіями передъ расцвѣтаніемъ изгибаются не цвѣтоножки, а самая ось соцвѣтія, такъ что вся кисть или весь колосъ начинаютъ свѣшиваться внизъ. Всѣ цвѣты получаютъ тогда опрокинутое положеніе и лепестки защищаютъ пыльцу подобно крышѣ. Это бываетъ, напр., у цвѣтовъ лавровишни (Prunus Laurocerasus), черемухи (Prunus Padus), барбариса (Berberis) и магоніи (Mahonia). У колосовидныхъ соцвѣтій грецкаго орѣшника, березы, лещины, ольхи и тополя (Juglans, Betula, Corylus, Alnus, Populus) положеніе стержня колоса также измѣняется незадолго до раскрыванія пыльниковъ, давая этимъ защиту пыльцѣ. Въ молодомъ возрастѣ мужскіе цвѣты тѣсно скучены и образуютъ плотный, торчащій прямо вверхъ колосъ. Однако передъ самымъ раскрываніемъ цвѣтовъ стержень колоса вытягивается, свѣшивается внизъ и несомые имъ, нѣсколько раздвинутые цвѣты опрокидываются такъ, что маленькіе прицвѣтники и части околоцвѣтника оказываются на верху, а тычинки внизу (см. рис. на 88 стр.). Пыльники, подвѣшанные теперь какъ бы подъ крышею, раскрываются, цвѣтень высыпается изъ отверстій ихъ, но не попадаетъ прямо на воздухъ, а предварительно заполняетъ углубленія, находящіяся на обратной задней сторонѣ ниже лежащаго цвѣтка. Здѣсь онъ остается, пока не задуетъ сухой вѣтеръ, который переноситъ его на рыльца; какъ это происходитъ, объ этомъ будетъ разсказано въ своемъ мѣстѣ. А до того, пока такой вѣтеръ наступитъ, пыльца защищена на своемъ укромномъ мѣстѣ отъ дождя и росы вышележащимъ цвѣткомъ, и крыша каждаго цвѣтка является въ то же время складочнымъ мѣстомъ для пыльцы вышележащаго, какъ это наглядно объяснено и иллюстрировано выше для грецкаго орѣшника.

Большой интересъ представляютъ цвѣты и соцвѣтія, поникающіе лишь періодически, причемъ цвѣтоножки ихъ то вытягиваются, то свѣшиваются, смотря по времени дня или по состоянію погоды. Сюда относятся виды разнообразнѣйшихъ семействъ, имѣющіе между собою общаго только то, что цвѣты или соцвѣтія ихъ сидятъ на сравнительно длинныхъ цвѣтоножкахъ, и что пыльца и медъ помѣщаются у нихъ на днѣ неглубокихъ тазовъ, чашекъ или даже на плоскихъ дискахъ. Когда такіе цвѣты и соцвѣтія днемъ въ хорошую ясную погоду подняты кверху и обращаютъ къ солнцу широкій зѣвъ свой, то нѣкоторыя насѣкомыя, не умѣющія проникать въ трубки и колокольчики снизу, усердно посѣщаютъ ихъ и успѣшно переносятъ плодотворную пыль съ цвѣтка на цвѣтокъ. Ночью же и въ худую погоду, когда насѣкомыхъ все равно нѣтъ, пыльца и медъ защищены отъ дождя, благодаря періодической подвижности оси, доставляющей такимъ образомъ растенію двоякую пользу.

У многочисленныхъ колокольчиковъ и журавельниковъ, изъ которыхъ мы выбрали для образца Campanula patula и Geranium Robertianum, изображенные здѣсь, затѣмъ многіе виды кислицы, мака, горицвѣта, пукалки, лютика, вѣтреницы, лапчатки, звѣздчатки, ясколки, камеломки, солнцецвѣтники, аноды, паслена, воробьинаго проса, синюхи и тюльпана (напр., Oxalis lasiandra, Papaver alpinum, Adonis vernalis, Isopyrum thalictroides, Ranunculus acer, Anemone nemorosa, Potentilla atrosanguinea, Stellaria graminea, Cerastium chloraefolium, Saxifraga Huetiana, Helianthemum alpestre, Anoda hastata, Solanum tuberosum, Anagallis phoenicea, Polemonium coeruleum, Tulipa silvestris) загибаются цвѣтоножки отдѣльныхъ цвѣтовъ; у изображеннаго здѣсь короставника (Scabiosa lucida; см. рис. 5 и 6), а равно и у многихъ сложноцвѣтныхъ (Bellis, Doronicum, Sonchus, Tussilago и др.) наклоняется стебель, несущій корзинку, у многихъ зонтичныхъ (напр., Astrantia alpina, carniolica и др.) загибаются лучи зонтиковъ, а у нѣкоторыхъ стручковыхъ (напр., Draba aizoides, Arabis Turrita, Cardamine pratensis, Sisymbrium Thalianum) опускается весь стержень кисти. У вышеупомянутаго короставника и сложноцвѣтныхъ, вслѣдствіе наклоненія оси, все соцвѣтіе періодически принимаетъ опрокинутое положеніе и крышею для пыльцы среднихъ цвѣтовъ являются язычковые краевые цвѣты, а у зонтичныхъ сравни-



Защита пыльцы: 1) цвѣты журавельника (Geranium Robertianum) днемъ съ поднятыми цвѣтоножками, 2) цвѣты того же растенія ночью или въ дурную погоду съ поникшими цвѣтоножками; 3) цвѣты колокольчика (Campanula patula) днемъ съ вытянутой цвѣтоножкою, 4) цвѣты того же растенія ночью или въ ненастную погоду съ поникшей цвѣтоножкою; 5) цвѣточная головка короставника (Scabiosa lucida) днемъ въ прямомъ положеніи, 6) та же головка ночью или въ дождь опрокинутая. Ср. 115 стр. текста.

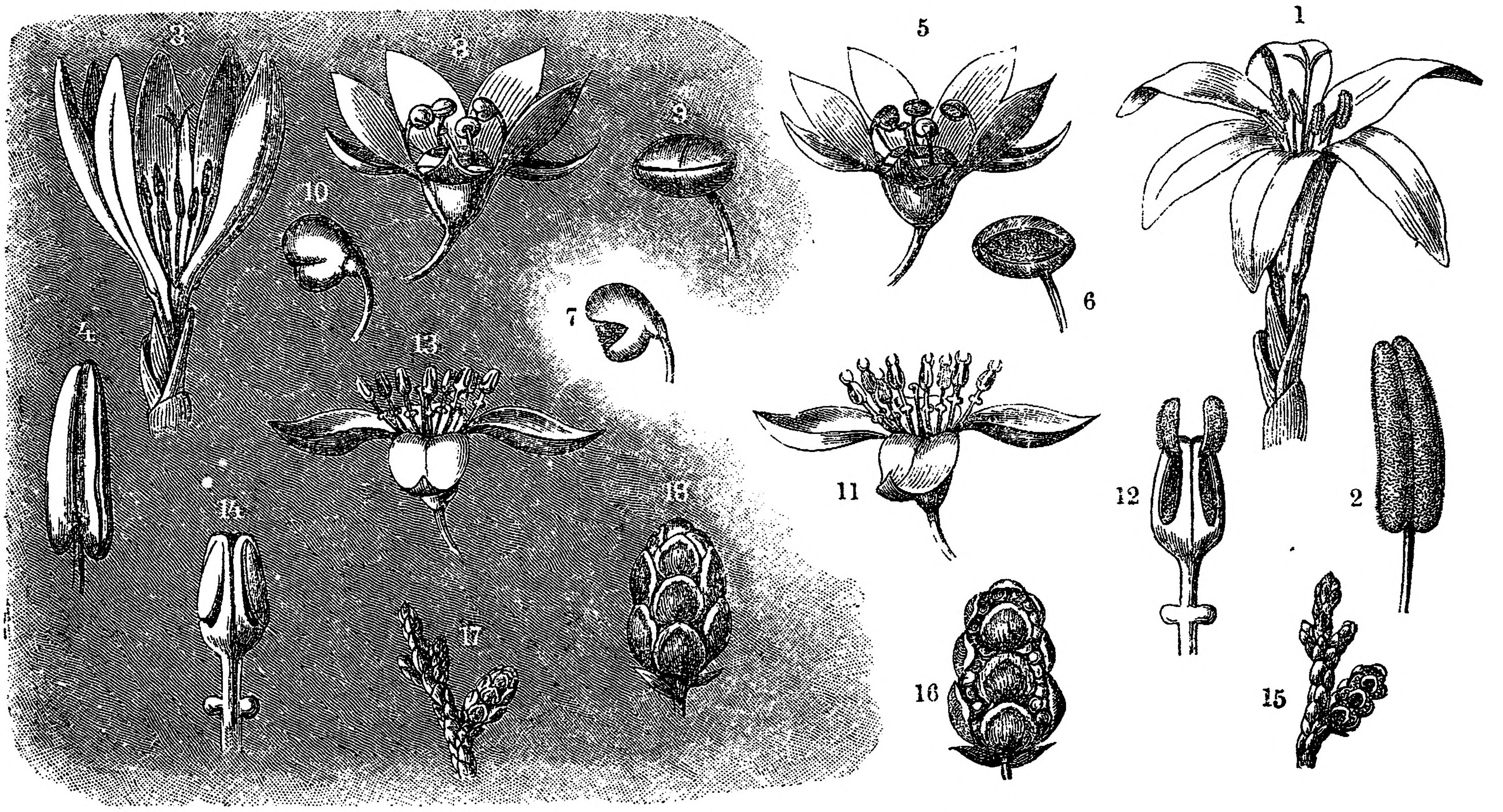
тельно крупныя обертки отдѣльныхъ зонтичковъ. Надо упомянуть еще и о томъ обстоятельствѣ, что у нѣкоторыхъ кипреевъ (напр., Epilobium hirsutum, montanum, roseum) періодически загибаются не цвѣтоножки, а длинныя стержневидныя нижнія завязи, вслѣдствіе чего околоцвѣтникъ, похожій на плоскую чашку, то никнетъ, то снова обращается кверху. Надо также вспомнить и о томъ, что эти загибанія цвѣтоножекъ или нижней завязи прекращаются всякій разъ, когда въ цвѣткѣ уже нѣтъ болѣе плодотворной пыли, или въ защитѣ ея уже не представляется болѣе надобности. Цвѣтоножки Saxifraga Huetiana загибаются только до тѣхъ поръ, пока цвѣтамъ приходится защищать свои покрытыя пыльцею тычинки, а длинныя завязи кипреевъ только два вечера подрядъ наклоняются внизъ; на третій, когда пыльцы больше нѣтъ и защищать ее, стало быть, отъ дождя не приходится, онѣ торчатъ вверхъ, не загибаясь.

Всѣ эти періодическія загибанія и выпрямленія цвѣтоножекъ и нижней завязи, подобно періодическимъ движеніямъ лепестковъ и кроющихъ листьевъ, обусловливаются измѣненіемъ напряженія тканей (ср. стр. 111). Импульсомъ къ этимъ измѣненіямъ тканевого напряженія являются опять таки колебанія температуры, освѣщенія и влажности воздуха. Важную роль при этомъ играютъ, однако, и механическія раздраженія, особенно сотрясеніе цвѣтоносныхъ стеблей, которыя вызываются падающими каплями дождя или напоромъ вѣтра. Когда видишь въ росистое утро, еще до восхода солнца, или послѣ дождя, какъ наружныя части свѣшивающихся цвѣтовъ усѣяны каплями воды, то невольно поддашься искушенію и подумаешь, что именно благодаря вѣсу этой воды отягченные цвѣты и нагибаются внизъ. Безъ сомнѣнія, давленіе это находится въ причинной связи съ изгибомъ, однако достовѣрно, что цвѣтоножки расправляются не сразу послѣ того, какъ стечетъ или испарится вода на лепесткахъ. Такое упорство можно объяснить только измѣненіемъ напряженія въ тканяхъ стебля и только первый толчекъ къ нему можетъ исходить отъ перегрузки росою и сотрясенія падающими каплями дождя. Это, впрочемъ, становится яснымъ еще потому, что загибаніе наступаетъ и тогда, когда капли дождя только ударяютъ въ цвѣтокъ, не прилипая къ нему; цвѣтоножки загибаются даже, когда вѣтеръ, предшествуя дождю, раскачиваетъ все растеніе, причемъ стебель наклоняется всегда въ такъ называемую тѣнь вѣтра, въ подвѣтренную сторону, выражаясь морскимъ языкомъ.

Эти изгибы цвѣтоножекъ и поникавіе цвѣтовъ передъ дождемъ производятъ такое впечатлѣніе, будто растенія уже заранѣе чуютъ непогоду и стараются заблаговременно устроиться такъ, чтобы она не причинила имъ вреда. Деревенское населеніе и держится такого взгляда; оно усматриваетъ въ этомъ поникаиіи цвѣтовъ и цвѣтоножекъ признакъ наступающаго дождя. Но, какъ уже сказано, процесъ этотъ можно объяснить механически такимъ образомъ, что цвѣтоножка приводится въ колебаніе порывами вѣтра, обыкновенно предшествующими дождю, вслѣдствіе чего измѣняется напряженіе тканей въ стеблѣ, а наружнымъ образомъ это выражается въ видѣ поникавія цвѣтовъ. Впрочемъ, такое поникавіе можно вызвать также, устраивая искуственный дождь и сотрясеніе, соотвѣтствующее вѣтру. Если, напр., въ полдень, когда цвѣтоножка кислицы (Oxalis), стрѣлки тюльпана (Tulipa), Doronicum, Astrantia major, Cardamine pratensis и Primula cortusoides торчатъ прямо вверхъ, загнуть ихъ и подержать такъ, если раскачивать и трясти ихъ, или ударять по нимъ, то вскорѣ наступитъ измѣненіе въ напряженіи тканей; вслѣдствіе этого измѣненія цвѣты и цвѣточныя корзинки, дотолѣ смотрѣвшіе на верхъ, теперь наклонятся къ землѣ. Если попытаться опять поставить ихъ прямо, то онѣ легко могутъ сломаться. Только черезъ нѣсколько часовъ столбнякъ этотъ проходитъ, обыкновенное для цвѣтка напряженіе тканей возстановляется и цвѣтоножки и стебли снова выпрямляются.

Описанныя разнообразныя измѣненія въ положеніи и направленіи лепестковъ, кроющихъ листьевъ, цвѣтоножекъ и стеблей, совершающіяся при перемѣнѣ времени дня, солнечнаго освѣщенія, силы вѣтра и степени влажности, вызываютъ иногда въ небольшой промежутокъ времени полное измѣненіе видимаго характера растительности. Въ теплые лѣтніе дни, при ясной погодѣ и безвѣтріи зелень луговъ испещряется многочисленными раскрытыми цвѣтами. Звѣздчатые, чашевидные и бокаловидные цвѣты и соцвѣтія вѣтреницы, лютика, лапчатки, горечавки и сложноцвѣтныхъ раскрыты и выставляютъ на свѣтъ яркую верхнюю поверхность цвѣтовъ. Большинство ихъ обращено къ солнцу, такъ что окраска раскрытаго вѣнчика кажется еще ярче; многіе цвѣты и соцвѣтія, какъ, напр., солнцецвѣтникъ (Helianthemum), прямо-таки слѣдуютъ за солнцемъ: утромъ они смотрятъ на восходъ, днемъ на полдень, а вечеромъ на западъ. Безчисленные рои пчелъ, мухъ, шмелей и бабочекъ жужжатъ и кружатся около этихъ сіяющихъ на солнцѣ цвѣтовъ. Наступаетъ вечеръ. Солнце спряталось за гору, прохладный вѣтерокъ тянетъ въ долину, обильная роса покрываетъ листву и цвѣты. Міръ насѣкомыхъ умолкъ и спрятался на отдыхъ въ свои норки, цвѣты также поникли, какъ будто спятъ и они. Лепестки складываются, цвѣточныя головки закрываются, цвѣты и соцвѣтія наклоняются къ землѣ, свѣшиваются и подставляютъ взору зрителя невзрачную сторону цвѣточныхъ покрововъ. Лугъ, мокрый отъ росы, на цѣлую ночь впадаетъ въ оцѣпенѣніе, отъ котораго его пробуждаютъ лишь живительные солнечные лучи. Подобная же смѣна картины наступаетъ и съ приближеніемъ ненастной погоды, когда вѣтеръ дуетъ по лугу и съ сѣраго неба падаютъ на цвѣтущія растенія капли дождя. И тогда тоже большинство цвѣтовъ заблаговременно старается спрятаться подъ крышу и завернуться въ свои покровы и можетъ перенести непогоду безъ всякаго вреда для своей пыльцы.

Сравнительно немногія растенія нашихъ луговъ производятъ такое впечатлѣніе, будто эти перемѣны погоды ихъ совершенно не касаются. Многія какъ будто вовсе не умѣютъ защищать своей пыльцы отъ сырости; ихъ пыльники, разъ треснувъ, уже остаются непокрытыми и незащищенными даже, когда на нихъ падаетъ роса или дождь. Такъ, напр., длинныя нити, несущія пыльники, подорожниковъ и глобулярій (Plantago и Globularia) во всякую погоду торчатъ изъ маленькихъ цвѣтовъ, собранныхъ въ колосья или головки, и пыльца ихъ должна была бы неминуемо погибнуть отъ сырости. Но если приглядѣться ближе, то оказывается, что и эти растенія не лишены средствъ защищать свою пыльцу. Сами пыльники защищаютъ здѣсь пыльцу, развившуюся изъ ихъ ткани; дѣлаютъ они это такимъ образомъ, что треснувшіе въ сухую погоду пыльники, на отверстіяхъ коихъ лежитъ пыльца, въ росистыя ночи и въ дождливую погоду вновь замыкаются, укрывая этимъ свою пыльцу. Замурованная зрѣлая пыльца тогда такъ же хорошо защищена отъ сырости, какъ во время своего созрѣванія: вѣдь сквозь стѣнку пыльника ни роса ни дождь не могутъ причинить пыльцевымъ клѣткамъ никакого вреда. Когда вновь наступаетъ сухая погода, пыльникъ раскрывается точь въ точь какъ раскрывался и въ первый разъ. При этомъ въ точности повторяются всѣ процессы, которые мы при случаѣ (ср. стр. 84 и 85) уже описали. Если мы имѣемъ дѣло съ одногнѣзднымъ пыльникомъ, раскрывающимся поперечной трещиной, какъ это бываетъ у манжетки (Alchimilla, см. рис. 5 — 10 на этой стр.), то края ея раскрываются и смыкаются какъ губы рта; если это пыльники, раскрывающіеся клапанами, какъ у лавра (Laurus nobilis; см. рис. 11 — 14 на этой стр.), то клапаны снова захлопываются, запирая въ полости пыльника приставшую къ клапану пыльцу; если это пыльники, раскрывающіеся продольной трещиной, края которой выворачиваются наружу подобно двумъ створкамъ дверей, какъ у ленца или кобзолца (Thesium, Bulbocodium; см. рис. 1 — 4 на этой стр.), то влажный воздухъ производитъ обратное дѣйствіе и дверцы вновь смыкаются вплотную.



Средства защиты пыльцы: 1) Цвѣтокъ Bulbocodium при ясной сухой погодѣ, съ раскрытымъ околоцвѣтникомъ и пыльниками, 2) пыльникъ этого цвѣтка, 3) цвѣтокъ кобзолца (Bulbocodium) въ сырую погоду, околоцвѣтникъ едва пріоткрытъ, пыльники замкнуты, 4) одинъ пыльникъ этого цвѣтка; 5) цвѣтокъ манжетки (Alchimilla vulgaris) въ сухую погоду, съ открытыми пыльниками, 6, 7) пыльники этого цвѣтка, 8) цвѣтокъ манжетки (Alchimilla vulgaris) въ дождливую погоду, съ замкнутыми пыльниками, 9, 10) пыльники этого цвѣтка; 11) цвѣтокъ лавра (Laurus nobilis) въ сухую погоду, съ открытыми пыльниками, 12) пыльникъ такого цвѣтка, 13) цвѣтокъ лавра (Laurus nobilis) въ дождливую погоду, съ замкнутыми пыльниками, 14) пыльникъ этого цвѣтка, 15) мужскіе цвѣты Juniperus Virginiana въ сухую погоду, 16) они же увеличенные; 17) мужскіе цвѣты Juniperus Virginiana въ дождливую погоду; 18) они же, увеличенные. Рис. 1, 3, 15 и 17 въ естеств. величину, другіе увелич. въ 2 — 8 разъ. Ср. 112 и 118 стр. текста.

Въ арктической и альпійской областяхъ, гдѣ время цвѣтенія большинства растеній совпадаетъ съ періодомъ наибольшихъ атмосферныхъ осадковъ, число такихъ растеній съ періодически открывающимися и замыкающимися пыльниками невелико, и на ряду съ упомянутыми уже: ленцомъ, манжеткой, глобуляріей, подорожниками, надо еще отмѣтить лютиковыя, въ особенности тѣ, у которыхъ тычинки качаются какъ маятникъ (Thalictrum), такъ какъ у нихъ это явленіе особенно бросается въ глаза. Гораздо чаще, однако, наблюдается это явленіе въ болѣе теплыхъ странахъ, въ тропическихъ и подтропическихъ областяхъ; по крайней мѣрѣ у коричныхъ и камфорныхъ деревьевъ, у лавра и вообще лавровыхъ, у аралей и са[illegible]вниковъ, у родовъ Ricinus и Euphorbia, у ладанника (Cistus), у винограда и его родичей, у тюльпаннаго дерева и магнолій (Liriodendron, Magnolia) и наконецъ, у хвойнаго Cephalotaxus, это періодическое открываніе и замыканіе выражено очень рѣзко.

Это замыканіе и раскрываніе вызывается измѣненіемъ влажности воздуха и зависитъ отъ съеживанія или растяженія гигроскопическихъ клѣтокъ, лежащихъ подъ кожицею стѣнки пыльника; о нихъ была уже рѣчь въ предъидущей главѣ. Теплота у нихъ, какъ и у кроющихъ листьевъ колючника, имѣетъ значеніе лишь поскольку при колебаніяхъ температуры измѣняется относительная влажность воздуха. Такъ какъ при обыкновенныхъ условіяхъ колебанія температуры въ связи съ измѣненіемъ влажности пріурочены къ переходу ото дня къ ночи, то становится понятнымъ, что замыканія и раскрыванія пыльниковъ обнаруживаютъ періодичность и что, при увеличивающейся вечеромъ влажности, пыльники закрываются всю ночь остаются закрытыми и начинаютъ раскрываться только утромъ, послѣ восхода солнца, когда влажность убываетъ.

Когда у одного и того же цвѣтка пыльники періодически раскрываются и замыкаются, а лепестки расправляются и складываются, упомянутыя движенія происходятъ обыкновенно единовременно; но въ виду того, что причина здѣсь и тамъ различна, легко можетъ случиться, что такого соотвѣтствія не будетъ. Если, напр., послѣ долгаго дождя солнечный лучъ заставитъ раскрыться лепестки козловца (Bulbocodium), то пыльники его еще могутъ въ это время оставаться замкнутыми, разъ воздухъ не достаточно сухъ.

При наступленіи опасности, пыльники закрываются гораздо скорѣе лепестковъ. Обыкновенно имъ нужно для этого лишь нѣсколько минутъ; во многихъ случаяхъ достаточно и полминуты. Если смочить пыльники ленца (Thesium alpinum), то они закрываются уже черезъ 30 секундъ. У этого растенія процессъ замыканія интересенъ еще тѣмъ, что смачиваніе стѣнки пыльника производится посредствомъ своеобразнаго пучка волосъ, отходящаго отъ лепестковъ; мы опишемъ это явленіе только въ нѣсколькихъ словахъ. Цвѣты ленца обращены своимъ зѣвомъ къ небу. Въ этомъ положеніи они неизмѣнно остаются днемъ и ночью, при хорошей и дурной погодѣ. Поэтому падающія сверху капли дождя и росы неизбѣжно должны попасть на раскрытый цвѣтокъ. Однако форма зѣва и особое свойство тканей его не даютъ цвѣтку смачиваться водою; дождь и роса отлагаются на отгибѣ и пыльники не сразу попадаютъ въ воду. Тѣмъ не менѣе они тотчасъ же закрываются, что объясняется тѣмъ, что лепестки соединены со стоящими передъ ними тычинками пучкомъ скрученныхъ волосковъ, которые не только сами легко смачиваются, но и проводятъ воду къ пыльнику подобно фитилю у лампы; вслѣдствіе этого пыльникъ и закрывается.

Своеобразную защиту пыльцы, уже выдѣленной цвѣткомъ и назначенной для уноса насѣкомыми, приходится наблюдать у чертополоховъ и васильковъ (Onopordon, Centaurea). Строеніе пыльниковой трубки и освобожденіе въ нее пыльцы, строеніе рыльца и положеніе его въ пыльниковой трубкѣ въ общемъ не отличается отъ другихъ сложноцвѣтныхъ, о которыхъ говорилось на 109 стр.; единственное существенное различіе состоитъ въ томъ, что пыльца обнажается не вслѣдствіе удлиненія столбика, а путемъ сокращенія тычиночныхъ нитей. У Onopordon и Centaurea нити эти сокращаются отъ механическаго раздраженія, увлекая вглубь пыльниковую трубку. Такъ какъ послѣдняя окружаетъ столбикъ на подобіе футляра, а самъ столбикъ остается безъ измѣненія, то при сокращеніи пыльниковой трубки конецъ столбика дѣлается видимымъ и пыльца, отложенная вокругъ него, освобождается и показывается надъ пыльниковой трубкою въ видѣ зернистой массы. Если механическое раздраженіе тычиночныхъ нитей было произведено насѣкомымъ, то оно же и уноситъ пыльцу, едва только та показалась; все приспособленіе, очевидно, разсчитано на то, чтобы то самое насѣкомое, которое производитъ своимъ хоботкомъ или ногами сокращеніе тычиночныхъ нитей, само и было нагружаемо пыльцею. До посѣщенія насѣкомымъ пыльца остается скрытою въ футлярѣ, образуемомъ пыльниками, и это выгодно ей въ томъ смыслѣ, что туда не попадаютъ ни роса ни дождь. У названныхъ сложноцвѣтныхъ соцвѣтія торчатъ кверху; у Onopordon на немъ нѣтъ ни язычковыхъ цвѣтовъ, ни смыкающихся кроющихъ листьевъ; у Centaurea есть краевые цвѣты, но они лишены возможности образовать надъ срединными трубчатыми цвѣтами защитный покровъ. Цвѣтоножки ихъ не поникаютъ во время грозы, словомъ, пыльца ихъ лишена разнообразныхъ защитныхъ приспособленій, свойственныхъ другимъ родамъ того же семейства. Зато отслужившій пыльникъ самъ берется у нихъ защищать свою пыльцу и дѣлаетъ это до тѣхъ поръ, пока на цвѣтокъ не сядетъ насѣкомое, призванное къ тому, чтобы унести пыльцу.

Мы только вскользь замѣтимъ при этомъ, что у нѣкоторыхъ растеній пыльники вывернуты наружу, а щели ихъ, наполненныя пыльцею, обращены къ землѣ, такъ что пыльца до нѣкоторой степени защищена отъ дождя. Во всякомъ случаѣ болѣе важнымъ представляется то обстоятельство, что вредное вліяніе дождевой воды и росы до нѣкоторой степени можетъ парализоваться своеобразной скульптурою пыльцевыхъ клѣтокъ. На это уже было указано въ концѣ прошлой главы. Въ общемъ этотъ случай не слишкомъ распространенъ и, повидимому, ограничивается растеніями тропическихъ и подтропическихъ мѣстностей. Пыльца красивой лазящей Cobaea scandens, изображенная на рис. 1 стр. 94 можетъ служить примѣромъ сказаннаго. На поверхности такой пыльцевой клѣтки замѣчается масса маленькихъ ямочекъ съ угловатыми краями, такъ что при взглядѣ на нихъ поневолѣ вспомнишь о пчелиныхъ сотахъ. Хотя эти ямки и не такъ глубоки, какъ пчелиныя соты, однако вода, попадающая на пылинку, все-таки не въ состояніи вытѣснить изъ нихъ воздуха; онъ остается въ ямкахъ и предохраняетъ пылинку отъ сырости, образуя на тонкихъ мѣстахъ оболочки промежуточный слой. Утолщенныя мѣста, выступающія въ видѣ реберъ, могутъ смачиваться водою сколько угодно — черезъ нихъ вода не можетъ сразу проникнуть въ пылинку, а въ этомъ и состоитъ вся опасность: вѣдь постепенное принятіе воды или водянистой жидкости, той, напримѣръ, которая высачивается изъ клѣтокъ рыльца, не только не вредитъ пыльцѣ, но даже необходимо для дальнѣйшаго ея развитія.

Въ предъидущихъ строкахъ для объясненія разнообразныхъ приспособленій, посредствомъ которыхъ пыльца защищается отъ сырости, мы выбирали преимущественно такіе примѣры, гдѣ наблюдалось только по одному изъ перечисленныхъ средствъ защиты. Однако чаще защита бываетъ двойною, даже тройною, для того чтобы на случай недостаточности одной оставалась въ запасѣ другая. Это особенно рельефно выступаетъ тогда, когда растеніе, такъ сказать, затрачиваетъ только небольшой капиталъ пыльцы, когда число цвѣтовъ растенія и число пылинокъ въ цвѣткѣ ограничены, такъ что нельзя терять много пыльцы понапрасно; точно также наблюдается это явленіе, когда срокъ раскрыванія цвѣтка очень невеликъ, а переносъ пыльцы всецѣло обусловливается посѣщеніемъ насѣкомыхъ, которыхъ легко можетъ нѣсколько дней и не быть, особенно если погода неблагопріятна. Чтобы привести только нѣсколько случаевъ такой разносторонней защиты, скажемъ, что у многихъ вѣтрениць и лютиковъ, у перелѣски, солнцецвѣтника и кислицы (Anemone, Ranunculus, Hepatica, Helianthemum, Oxalis) не только лепестки складываются надъ тычинками, но и цвѣтоножки наклоняются и свѣшиваются. Въ цвѣточной корзинкѣ маргаритки (Bellis), осота (Sonchus arvensis) и многихъ другихъ сложноцвѣтныхъ вечеромъ и въ сырую погоду не только что язычковые цвѣты образуютъ крышу надъ пыльцею срединныхъ, но стебелекъ, несущій соцвѣтіе, тоже наклоняется и корзинка поникаетъ. У Podophyllum peltatum пыльца защищена тѣмъ, что околоцвѣтникъ покрываетъ ее въ видѣ колокола, а надъ нимъ еще располагаются въ видѣ зонтика листья. У многихъ растеній легко можно замѣтить, что не только пыльники закрываются и прячутъ пыльцу, но и лепестки смыкаются надъ тычинками; особенно бросается это явленіе въ глаза у кобзолца (Bulbocodium; см. рис. 1—4 на на 117 стр.).

Приходится обратить вниманіе еще на одно обстоятельство: въ предѣлахъ одного и того же семейства не всегда встрѣчаются одни и тѣ же средства защиты. Одинъ видъ одного и того же семейства защищается однимъ способомъ, другой — другимъ. Особенно замѣтно это у различныхъ видовъ пасленовыхъ и у рода Campanula. У пасленовыхъ, смотря по родамъ, встрѣчаются слѣдующія измѣненія въ средствахъ защиты. У картофеля (Solanum tuberosum) къ вечеру лепестки складываются и цвѣтоножки загибаюгся; цвѣты остаются повислыми всю ночь, но только ночь; утромъ цвѣтоножка выпрямляется и самый цвѣтокъ тоже подымается. Цвѣты белладонны (Atropa Belladonna) остаются въ опрокинутомъ положеніи впродолженіе всего періода цвѣтенія и потому вѣнчику ихъ и не приходится закрываться и раскрываться; цвѣты Mandragora vernalis остаются стоять прямо, но зато ночью и въ сырую погоду надъ покрытыми цвѣтнемъ пыльниками складываются лопасти вѣнчика. Что касается колокольчиковъ (Campanula), то изъ нихъ ночью и въ худую погоду поникаютъ только тѣ, у которыхъ длинныя цвѣтоножки, какъ, напр., у Campanula carpathica и изображенной на рис. 3 и 4 стр. 114 Campanula patula; въ ясную хорошую погоду они торчатъ кверху и обнаруживаютъ поэтому ясно выраженную періодичность колебанія осей. Другіе колокольчики съ короткими цвѣтоножками, каковы, напр., Campanula Cervicaria, glomerata и spicata, наклоненія осей совершенно не обнаруживаютъ, цвѣты всегда обращены кверху, отъ дождя же они защищены тѣмъ, что лопасти надъ устьемъ колокольчика складываются внутрь и доступъ дождю такимъ образомъ, прекращенъ. У родственной колольчикамъ Specularia замыканіе цвѣтка производится такимъ образомъ, что на вѣнчикѣ получаются глубокія складки.

Когда приходится описывать приспособленія, служащія для нѣсколькихъ цѣлей одновременно, то было бы нецѣлесообразно перечислять сразу все, что можно про это сказать. Въ такихъ случаяхъ гораздо лучше имѣть въ виду только одну цѣль, даже рискуя тѣмъ, что иной опрометчивый читатель можетъ обвинить насъ въ односторонности. Эта оговорка особенно умѣстна при описаніи защиты пыльцы противъ сырости; вѣдь, безспорно, большинство перечисленныхъ приспособленій рядомъ съ указанной выгодой могутъ приносить растенію еще и другія. Во многихъ случаяхъ посредствомъ замыканія лепестковъ достигается не только защита пыльцы, но и производится переносъ ея на сосѣднее рыльце, когда насѣкомыхъ по чему либо нѣтъ; объ этомъ еще будетъ рѣчь въ послѣдующихъ главахъ. Если бы помѣщающійся на днѣ чашевиднаго околоцвѣтника медъ подвергался заливанію дождемъ, то онъ скоро сталъ бы такимъ жидкимъ, что ни одно насѣкомое не польстилось бы на него. Поэтому мы вправѣ думать, что прекращеніе доступа ко дну цвѣтка, съуживаніе трубки вѣнчика и поникаміе цвѣтовъ имѣютъ цѣлью защищать отъ сырости не только пыльцу, но и медъ. Съуженіе трубки цвѣтка, равно какъ совершенное закрытіе доступа къ цвѣтку съ другой стороны могутъ удержать извѣстныхъ жадныхъ до меда животныхъ, посѣщеніе которыхъ для растенія нежелательно. Наконецъ, такимъ же образомъ можно удерживать въ предѣлахъ желаемаго нѣкоторыхъ насѣкомыхъ, которыя просто поѣдаютъ пыльцу, не перенося ее при этомъ на другіе цвѣты. Впрочемъ, растенія для этого иногда устраиваютъ особыя приспособленія, самыя замѣчательныя изъ коихъ наблюдаются у Mimulus и жабрея (Galeopsis) и изображены на рис. 19 стр. 83, гдѣ нарисована тычинка Galeopsis angustifolia. Дѣло въ томъ, что у него пыльники покрыты двумя крышками, причемъ раскрыть ихъ въ состояніи лишь извѣстныя насѣкомыя, тѣло которыхъ такой величины, что при проникаміи въ цвѣтокъ клапанъ открывается и пыльца вымазываетъ имъ спину. Зато мелкія животныя, которыя не могли бы снести пыльцу на другой цвѣтокъ, даже не въ состояніи открыть клапана и добраться до пыльцы; такимъ образомъ послѣдняя защищена не только отъ сырости, но и отъ маленькихъ вредныхъ хищниковъ.

Переносъ пыльцы вѣтромъ.

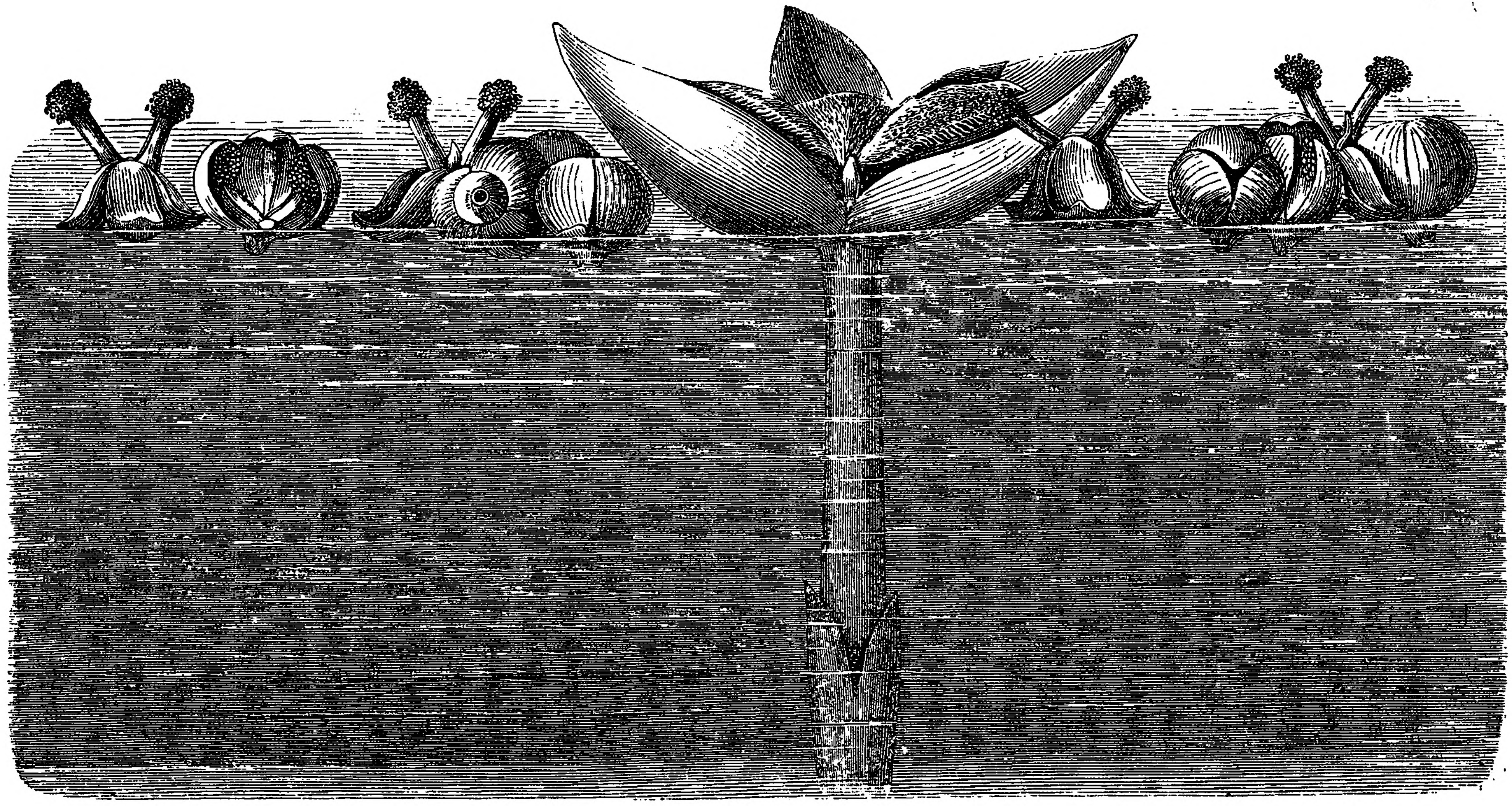
Въ началѣ прошлой главы было указано на то, что переносъ пыльцы на рыльце у громаднаго большинства явнобрачныхъ производится на воздухѣ. Если цвѣты раздѣлены извѣстнымъ пространствомъ, то являются два посредника: вѣтеръ и животныя. Въ виду этого ботаники раздѣлили даже растенія на опыляемыя вѣтромъ (Anemophilae) и опыляемыя животными (Zoidiophilae). Эти термины получили право гражданства въ большинствѣ ботаническихъ сочиненій, однако употреблять ихъ слѣдуетъ съ большою осторожностью. Положимъ, есть такія растенія, у которыхъ переносъ пыльцы на рыльца совершается исключительно при посредствѣ вѣтра или же насѣкомыхъ, но съ другой стороны доказано, что у очень многихъ растеній вскорѣ послѣ раскрыванія цвѣтка пыльца переносится на рыльца при помощи маленькихъ животныхъ, но къ концу цвѣтенія дѣло это предоставляется вѣтру, переносящему пыльцу на рыльца сосѣднихъ цвѣтовъ. Лучше всего можно видѣть это у нѣкоторыхъ норичниковыхъ, напр., у Bartschia, у чешуйника (Lathraea), затѣмъ у многихъ144 вересковъ, особенно у Calluna vulgaris и Erica carnea, но вообще и у многихъ другихъ. Приспособленія, которыя оказываются у цвѣтовъ этихъ растеній, вначалѣ дѣлаютъ разносъ пыльцы вѣтромъ совершенно невозможнымъ; зато въ хорошую погоду можно видѣть, какъ цѣлыя полчища лакомыхъ до меда насѣкомыхъ залѣзаютъ въ нихъ, обмазываются при этомъ случаѣ цвѣтнемъ и переносятъ его на рыльце другихъ такихъ же растеній. Однако вскорѣ наступаетъ какъ разъ обратное явленіе: медоносный источникъ изсякаетъ, насѣкомыхъ больше нѣтъ, зато тычиночныя нити стали длиннѣе, пыльники отодвинуты къ самому устью околоцвѣтника, заключающаяся въ нихъ пыльца обнажается и въ удобное время вѣтеръ переноситъ ее на рыльца болѣе молодыхъ цвѣтовъ. Разсматривая это приспособленіе, поневолѣ подумаешь о томъ, что здѣсь, на случай порчи одной машины, въ запасѣ держатъ еще другую, для того чтобы достигнуть цѣли, какъ бы то ни было, что бы тамъ не мѣшало. Да это и крайне необходимо. Вѣдь легко можетъ случиться, что, вслѣдствіе неблагопріятныхъ условій погоды, насѣкомыя долгое время или совсѣмъ не явятся. У большинства растеній приняты мѣры, чтобы и въ этомъ случаѣ процессъ цвѣтенія происходилъ не даромъ.

Мы вышли бы изъ рамокъ этой книги, если бы перечислили здѣсь всѣ замѣчательныя приспособленія, которыя сводятся къ тому, чтобы имѣть въ запасѣ какой либо другой способъ переправить пыльцу на рыльце, въ случаѣ если животныя почему либо не явятся; однако намъ все-таки пришлось слегка коснуться того явленія, что за отсутствіемъ насѣкомыхъ растенія иногда прибѣгаютъ къ вѣтру, такъ что, значитъ, рѣзкая граница между анемофильными и зоидіофильными растеніями сглаживается.

Понятно, что вѣтеръ можетъ переносить только пыльцу, которая имѣетъ видъ пыли или муки. Если садовники и увѣряютъ, что вѣтеръ уноситъ липкую бахромчатую пыльцу азалеи къ рыльцу другого цвѣтка, то это можно приписать только случаю, да и то рѣдкому. Въ 99 изъ 100 случаевъ унесенная вѣтромъ липкая бахрома не попадетъ на рыльце другого цвѣтка, а останется висѣть на наружной сторонѣ чашечки на лепесткахъ, на листьяхъ или стеблѣ и тамъ, конечно, погибнетъ. Навѣрно, то же можно сказать и про пыльцевыя клѣтки, связанныя между собою маслами, липкими веществами или игольчатыми выступами — онѣ только случайно заносятся вѣтромъ на рыльца сосѣднихъ цвѣтовъ, а главнымъ образомъ разсчитаны на то, что прицѣпятся къ тѣлу насѣкомыхъ и будутъ разнесены ими.

По этому тѣмъ диковиннѣе кажется тотъ фактъ, что липкіе комки склеенной въ кучки пыльцы нѣкоторыхъ водныхъ растеній какъ бы въ лодочкахъ переносятся къ высовывающимся надъ водою рыльцамъ вѣтромъ. Прежде всего такой случай былъ замѣченъ у крайне распространеннаго въ стоячихъ водахъ южной Европы водянаго растенія Vallisneria spiralis, въ виду чего мы и опишемъ здѣсь именно этотъ случай. Пусть читатель прежде всего взглянетъ на рисунокъ, помѣщенный на 670 стр. перваго тома. На этомъ рисункѣ изображено подводное растеніе, лентовидные листья котораго сгруппированы розетками на концахъ ползучихъ вѣтвей, прикрѣпленныхъ къ илу нитевидными корешками; вслѣдствіе своеобразнаго скручиванія, они кажутся почти двурядными. Въ пазухахъ этихъ листьевъ образуются почки, то одна, дающая начало новому ползучему побѣгу, то три рядомъ; въ послѣднемъ случаѣ одна тянется въ длину параллельно илистому дну и образуетъ на концѣ листовую почку, между тѣмъ какъ двѣ другія вытягиваются прямо на верхъ; иногда почекъ бываетъ всего пара, изъ которыхъ одна тянется горизонтально, а другая подымается къ поверхности воды. Каждый побѣгъ, подымающійся вверхъ, кончается вздутіемъ въ видѣ пузыря, а пузырь этотъ состоитъ изъ двухъ овальныхъ, чашевидныхъ, полупрозрачныхъ кроющихъ листьевъ, изъ которыхъ одинъ обхватываетъ другой своими краями, крѣпко замыкая пузырь. Въ этихъ-то пузыряхъ и находятся цвѣты.

Одни экземпляры даютъ только мужскіе, другіе исключительно женскіе цвѣты. Женскихъ цвѣтовъ въ каждомъ пузырѣ образуется всего одинъ, рѣдко 2—5. Въ каждомъ цвѣткѣ можно различить длинную, цилиндрическую нижнюю завязь, увѣнчанную тремя сравнительно большими и раздѣленными на двѣ лопасти рыльцами; по краямъ эти рыльца слегка бахромчаты. Рыльца окружены тремя чахлыми верхними небольшими лепесточками и тремя нижними, побольше, имѣющими форму яйцевидно-ланцетную. Эти лепестки всегда расположены такъ, что мелко бахромчатый край рылецъ нѣсколько выдается надъ бо́льшими лепестками, такъ что сбоку къ бахромамъ прилипаетъ пыльца. Вѣроятно, по этой самой причинѣ и глохнутъ три внутренніе лепестка; если бы и они были также крупны или крупнѣе наружныхъ, то рыльце сбоку было бы закрыто и тамъ не могла бы прилипать пыльца. Когда рыльце созрѣетъ для воспринятія пыльцы, то на вершинѣ пузыревиднаго покрова образуется щель; завязь вытягивается въ длину, цвѣтокъ и рыльце приподнимаются надъ покровомъ и раскрываются теперь надъ поверхностью воды на воздухѣ (см. рис. здѣсь). Послѣднее происходитъ оттого, что цвѣтоножка сильно удлиняется и только тогда прекращаетъ свой ростъ, когда несомый ею женскій цвѣтокъ уже оказывается надъ водою.



Цвѣты валлиснеріи (Vallisneria spiralis), плавающіе на поверхности воды. По серединѣ женскій цвѣтокъ, по обѣ стороны его нѣсколько мужскихъ на различныхъ ступеняхъ развитія, частью еще закрытые, частью начинающіе раскрываться, частью уже совершенно раскрытые съ опущенными внизъ, въ видѣ челнока, лепестками. Изъ раскрывшихся цвѣтовъ высовываются тычинки. Раскрывшійся пыльникъ прикрѣпляетъ свою пыльцу къ бахромчатому краю рыльца женскаго цвѣтка. Увеличено въ 10 разъ. Ср. 124 стр. текста.

Не то происходитъ съ мужскими цвѣтами. Эти не одиночны, а въ большомъ числѣ сидятъ на стержнѣ, внѣдряющемся въ пузыревидный покровъ. Два листа, изъ которыхъ этотъ покровъ состоитъ, разъединяются еще подъ водою и можно бываетъ видѣть, какъ несомая на короткой ножкѣ кисть, состоящая изъ цвѣточныхъ почекъ, качается подъ водою приблизительно на 5 см. надъ илистымъ дномъ (см. рис. на 670 стр. I тома).

Вскорѣ послѣ этого происходитъ одинъ изъ замѣчательнѣйшихъ процессовъ, вообще наблюдаемыхъ въ царствѣ растеній; цвѣточныя почки, дотолѣ сидѣвшія вмѣстѣ на общей оси, отдѣляются отъ нея, всплываютъ на поверхность воды и плаваютъ по ней. Сначала они еще закрыты и имѣютъ видъ шариковъ; затѣмъ они раскрываются; три выпуклыхъ листочка, образующихъ нижнюю мутовку околоцвѣтника, бывшіе до сихъ поръ сложенными, теперь откидываются назадъ и даютъ три лодочки, связанныя между собою въ одной точкѣ; тычинки, которыхъ хотя и залагается три, но лишь двѣ съ пыльниками, косо торчатъ кверху (см. рис. на 123 стр.). Лишь только лепестки опрокинутся, пыльники тотчасъ же раскрываются, стѣнка ихъ быстро съеживается и отъ нея не остается ничего кромѣ маленькой лопасти, къ которой прилѣплены клѣтки пыльцы. Въ замкнутомъ пыльникѣ клѣтки пыльцы были расположены въ 8 группъ, а въ треснувшемъ образуютъ неправильную кучу. Обыкновенно въ каждомъ пыльниковомъ мѣшкѣ заключено лишь 36 пылинокъ. Онѣ сравнительно велики, очень липки, склеиваются между собою и образуютъ комочекъ, сидящій на толстой тычиночной нити. Хотя до поверхности воды и не далеко, однако комки эти не легко смачиваются водою; какъ уже было сказано, стоящіе подъ ними лепестки образуютъ три лодочки, которыя колышатся на водѣ, не опрокидываясь, и потому превосходно защищаютъ свою ношу отъ сырости. Маленькія ладьи погоняются вѣтромъ, несутся то въ одну, то въ другую сторону и собираются вокругъ твердыхъ тѣлъ, особенно во впадинахъ ихъ, какъ корабли въ гавани. Если это твердое тѣло окажется торчащимъ надъ водою трехлопастнымъ рыльцемъ валлиснеріи, то при соприкосновеніи часть цвѣтневыхъ клѣтокъ неизбѣжно повиснетъ на бахромчатомъ краю рыльца.

Вскорѣ послѣ прикрѣпленія пыльцы къ рыльцу (процессъ этотъ изображенъ на 123 стр.), женскій цвѣтокъ увлекается подъ воду, причемъ длинная цвѣтоножка закручивается и принимаетъ форму винта, обороты котораго въ концѣ концовъ настолько сближаются, что завязь, превратившаяся въ плодъ, теперь помѣщается надъ самымъ илистымъ дномъ рѣки

До сихъ поръ такой переносъ пыльцы вѣтромъ при помощи ладьеобразныхъ плавающихъ лодочекъ, извѣстенъ у распространенной Vallisneria spiralis, у Vallisneria alternifolia, водящейся въ тропической Азіи, у Enalus acoroides, обитателя Великаго и Индійскаго океановъ, у Hydrilla verticillata и Elodea Canadensis, а кромѣ того еще у рода Lagarosiphon, встрѣчающагося въ Капландѣ и тропической Африкѣ; всего на все у 13 видовъ, принадлежащихъ къ семейству водокрасовыхъ. Это безконечно малое число по сравненію съ количествомъ растеній, развивающихъ цвѣтень въ видѣ пыли или рыхлой муки, причемъ переносъ совершается вѣтромъ, поднимающимъ впродолженіи всего періода цвѣтенія эту пыль въ видѣ облаковъ. Мы врядъ ли ошибемся, если оцѣнимъ это число—въ 10,000 видовъ, что составитъ, приблизительно, одну десятую часть всѣхъ явнобрачныхъ растеній. Къ этой группѣ относятся хвойныя, дубы, буки, грецкій и обыкновенный орѣшники, березы, ольхи и тополи, шелковица, платаны и большинство пальмъ — все растенія высокія, въ видѣ деревьевъ, образующія по большей части цѣлые лѣса и отличающіяся большимъ числомъ особей; но кромѣ нихъ сюда принадлежатъ также живущіе обществами злаки, обычные представители нашихъ луговъ и полей, прерій и саваннъ, затѣмъ осоки и ситники болотъ, хмѣль и конопля, крапива и подорожники, распространенные въ текучихъ и стоячихъ водахъ рдесты (Potamogeton) и еще много растеній различнѣйшихъ семействъ.

Особенность, бросающаяся въ глаза у этихъ растеній, опыляющихся исключительно при посредствѣ вѣтра, отсутствіе ярко окрашенныхъ ароматныхъ цвѣтовъ. Лепестки у нихъ сравнительно малы, зеленоваты или желтоваты и совершенно не отдѣляются на фонѣ зеленой листвы. У нихъ нѣтъ ни запаха, ни меда. Такимъ цвѣтамъ крайне невыгодно подвергаться посѣщенію животныхъ, а потому у нихъ нѣтъ обычныхъ приманокъ, привлекающихъ шмелей, пчелъ, мухъ и бабочекъ; они не нуждаются въ пахучихъ веществахъ, сладкихъ сокахъ и пестрыхъ краскахъ, бросающихся въ глаза уже издали. Этимъ мы не хотимъ сказать, что цвѣты такихъ растеній находятся въ совершенномъ пренебреженіи у насѣкомыхъ. Много насѣкомыхъ питаются преимущественно пыльцею и потому мужскія сережки лещины и березъ, колосья подорожника и метелки злаковъ, осокъ и ситниковъ не рѣдко окружены роями такихъ пыльцеядныхъ насѣкомыхъ; но эти гости, какъ носители пыльцы, играютъ очень второстепенную роль; положимъ, они въ состояніи вытрясти пыльцу на вѣтеръ при своемъ прикосновеніи, но это поможетъ растенію только лишь въ томъ случаѣ, если вѣтеръ въ это самое мгновеніе попутный и донесетъ цвѣтень до рылецъ. Зато при безвѣтріи или противномъ вѣтрѣ они скорѣе повредятъ растенію, чѣмъ принесутъ ему пользу; вѣдь рылецъ этихъ растеній насѣкомыя не касаются, а съ другой стороны при безвѣтріи выпадающая пыльца врядъ ли попадетъ по назначенію, такъ что отъ посѣщенія насѣкомыхъ такія растенія чаще терпятъ убытокъ, чѣмъ получаютъ выгоду.

Отсюда ясно, что не всякое воздушное теченіе пригодно для посредничества между пыльцею и рыльцами. Менѣе всего подходитъ для этой роли вѣтеръ, несущій атмосферные осадки. Помимо того, что капли дождя, получая отъ такого вѣтра значительную силу удара, вымываютъ пыльцу изъ ея убѣжищъ и стекаютъ вмѣстѣ съ нею на землю, пыльца должна была бы погибнуть просто отъ сырости. Такъ же невыгодны и сильныя бури, хотя бы и безъ дождя: они подхватываютъ цвѣтень и уносятъ его съ громадною скоростью только по одному направленію; но въ этомъ направленіи встрѣтится навѣрно весьма небольшое число рылецъ, а можетъ быть ни одного такого, которое нужно было бы оплодотворить; бо́льшая часть пыльцы потому напрасно бросается на вѣтеръ въ полномъ смыслѣ этого слова

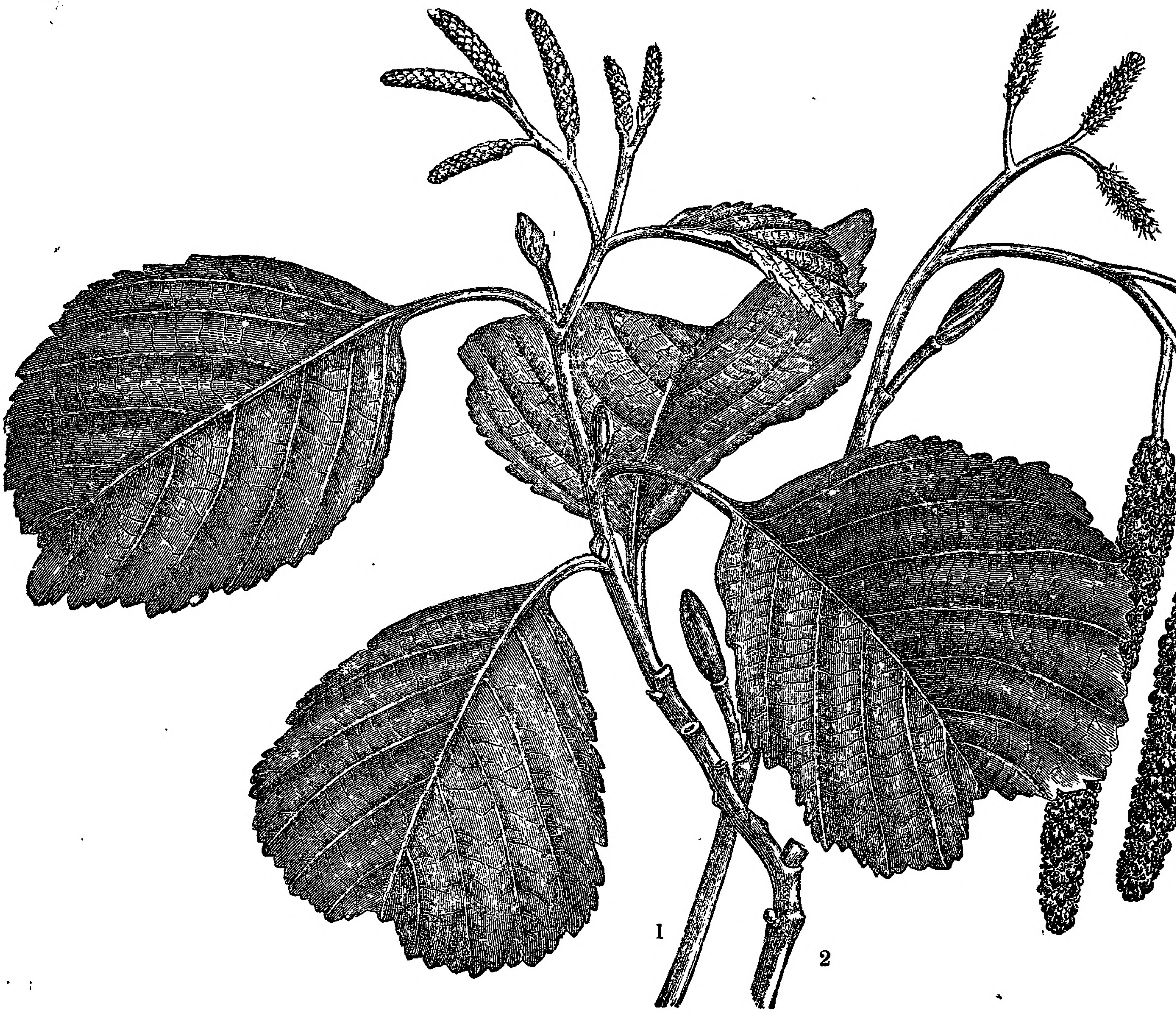
Цѣль, къ которой растенія стремятся, лучше всего достигается, когда пыльца равномѣрно распредѣляется въ воздухѣ вокругъ того мѣста, гдѣ она образовалась, когда она даетъ постепенно разрѣжающееся и расширяющееся облако, такъ что тысячи свободныхъ пылинокъ, которыя доселѣ были скучены вмѣстѣ въ объемѣ булавочной головки, теперь заполняютъ пространство въ нѣсколько милліоновъ разъ большее. Но такого распыленія растеніе можетъ достигнуть только при умѣренно подвижномъ воздухѣ. Легкій утренній вѣтерокъ, который вѣетъ надъ долиною вскорѣ послѣ восхода солнца, восходящіе токи, подымающіеся надъ равниною въ полдень, свѣжіе бризы, дующіе на побережьяхъ то отъ суши къ морю, то обратно, вѣтры, отъ которыхъ нивы слегка колышатся и лѣсъ только чуть-чуть шелеститъ — вотъ лучшіе посредники распыленія. Подъ вліяніемъ такихъ легкихъ вѣтерковъ легко наблюдать, какъ цвѣты интересующихъ насъ растеній постепенно пускаютъ одно облако пыли за другимъ. Такъ какъ воздушныя теченія распространяются въ видѣ волнъ, которыя то усиливаются, то ослабѣваютъ черезъ короткіе промежутки времени, то и первое движеніе распыляющагося цвѣтня бываетъ волнообразнымъ: но вскорѣ облако пыли ускользаетъ отъ наблюденія и видно только, что цвѣтень, подобно уличной пыли, придерживается косо восходящаго направленія.

Этимъ явленіямъ соотвѣтствуетъ распредѣленіе рылецъ и ихъ форма. Большинство растеній, пыльца которыхъ разносится исключительно при помощи вѣтра, имѣютъ двудомные или однодомные цвѣты, а тѣ, у которыхъ цвѣты обоеполые, обнаруживаютъ совершеннѣйшую дихогамію, т. е. половая зрѣлость наступаетъ у различныхъ половъ въ разное время, такимъ образомъ, что въ цвѣткѣ, изъ пыльниковъ котораго выпадаетъ зрѣлая пыльца, рыльца уже совершенно завяли или, напротивъ, такъ сильно отстали въ своемъ развитіи, что еще не могутъ воспринять пыльцы. Успѣшное опыленіе рылецъ, находящихся въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ пыльниками того же цвѣтка, собственною пыльцею у такихъ обоеполыхъ, но вполнѣ дихогамныхъ растеній совершенно невозможно и цвѣтень на крыльяхъ вѣтра долженъ долетѣть до сосѣднихъ цвѣтовъ съ зрѣлыми рыльцами; къ такимъ растеніямъ относятся, напр., подорожники, многіе щавели, стѣнница, перекати-поле, тріостренникъ и рдесты (Plantago, Rumex, Parietaria, Salsola, Triglochin, Potamogeton). И вотъ оказывается, что у всѣхъ этихъ дихогамныхъ растеній цвѣты съ зрѣлыми рыльцами расположены выше цвѣтовъ съ пыльниками, пускающими на воздухъ зрѣлый цвѣтень, и потому, чтобы достичь этихъ рылецъ, цвѣтень долженъ подыматься кверху.

Еще рѣзче выступаетъ это явленіе на растеніяхъ съ однодомными цвѣтами. Съ вѣтокъ дубовъ, березъ, ольхъ и т. п. мужскія сережки свѣшиваются въ видѣ колышащихся кистей, между тѣмъ какъ женскіе цвѣты сидятъ на тѣхъ же вѣтвяхъ или на сосѣднихъ, но всегда выше (см. рис. на 127 стр.). У ели мужскіе цвѣты, въ незрѣломъ состояніи издали напоминающіе землянику, сидятъ на свѣшивающихся внизъ боковыхъ вѣтвяхъ, тогда какъ женскіе цвѣты, въ видѣ маленькихъ шишечекъ, торчатъ вверхъ на тѣхъ же самыхъ вѣтвяхъ, какъ свѣчи на рождественской елкѣ; многія ели несутъ женскіе цвѣты только на самой макушкѣ своей, а на нижнихъ вѣтвяхъ одни только мужскіе цвѣты и, стало быть, если бы пыльца не могла переноситься вѣтромъ вверхъ, то и оплодотвореніе ихъ не было бы возможно. Даже у двудомныхъ растеній приходится наблюдать такое расположеніе цвѣтовъ и достигается оно тѣмъ, что особи съ мужскими цвѣтами бываютъ значительно ниже ростомъ, чѣмъ женскія того же вида. Такъ, напр., на конопляныхъ поляхъ посконь (мужскія особи) всегда отстаетъ въ ростѣ отъ женскихъ экземпляровъ. Рогозникъ (Typha), ежеголовникъ (Sparganium) и многія ситовниковыя, особенно родъ Carex, имѣющія однодомные цвѣты, представляютъ какъ-будто исключеніе, такъ какъ у нихъ мужскіе цвѣты стоятъ выше женскихъ; однако, приглядѣвшись, не трудно замѣтить, что, вслѣдствіе неравномѣрнаго роста, женскіе цвѣты болѣе стараго стебля обыкновенно располагаются выше оплодотворяющихъ мужскихъ цвѣтовъ на сосѣднемъ молодомъ стеблѣ, такъ что и здѣсь цвѣтень уносится теченіями воздуха не въ горизонтальномъ, а въ косомъ направленіи снизу вверхъ и такимъ путемъ достигаетъ рылецъ сосѣднихъ цвѣтовъ.

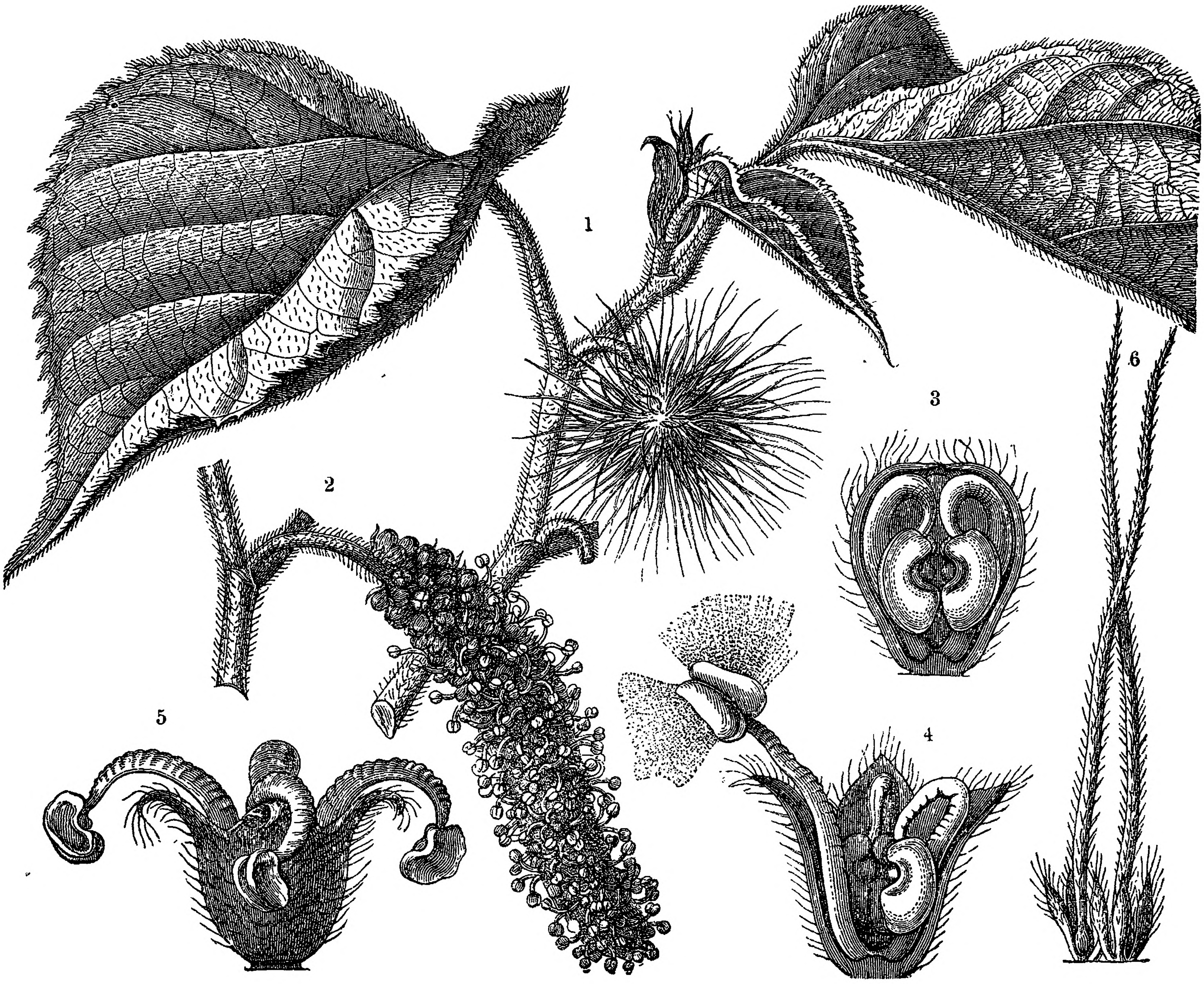
Впрочемъ, сказаннаго не надо понимать такимъ образомъ, будто при разносѣ пыльцы вѣтромъ она вся увлекается наверхъ и нисколько при этомъ внизъ не падаетъ; однако для большинства растеній несомнѣнно доказано, что облака пыльцы, подхваченныя вѣтромъ, поднимаются вверхъ, при чемъ попадаютъ на выше лежащія рыльца или сразу при подъемѣ, или послѣ, когда уже разрозненныя клѣтки ея медленно начинаютъ опускаться. Такъ же точно и пыль, поднятая вихремъ, постепенно осѣдаетъ и покрываетъ всѣ предметы въ комнатѣ равномѣрнымъ слоемъ.

У нѣкоторыхъ видовъ цвѣтень съ силою выбрасывается на воздухъ въ моментъ раскрыванія пыльниковъ, улетая вверхъ въ видѣ маленькихъ облаковъ пыли. Въ нашихъ краяхъ этотъ процессъ особенно хорошо замѣтѣнъ у крапивъ. Кто въ росистое ясное лѣтнее утро станетъ передъ зарослью крапивы и будетъ ожидать тамъ, пока первые лучи солнца освѣтятъ цвѣты ихъ, будетъ не мало удивленъ, видя, какъ, то здѣсь, то тамъ, отъ стеблей подымаются облака пыли. Сначала эти облака пыли подымаются по одиночкѣ и черезъ бо̀льшіе промежутки времени, затѣмъ они становятся чаще, такъ что иногда пять-шесть подымаются сразу на небольшомъ протяженіи другъ отъ друга. Но понемногу эти маленькіе взрывы становятся рѣже и менѣе чѣмъ черезъ полчаса заросль крапивы успокаивается. Присмотрѣвшись ближе, легко убѣдиться, что выше описанный процессъ ничто иное, какъ внезапное расправленіе свернутыхъ въ почкѣ тычиночныхъ нитей, расправленіе, сопровождающееся одновременнымъ растрескиваніемъ пыльниковъ.



Черная ольха (Alnus glutinosa): 1) вѣтка съ цвѣтами, появившимися раньше листьевъ, мужскія сережки свѣшиваются внизъ, а надъ ними, въ видѣ колосковъ, расположены женскія соцвѣтія; 2) стебель съ листьями, на верхушкѣ котораго уже заложены соцвѣтія для будущей весны. Ср. 126 и 139 стр. текста.

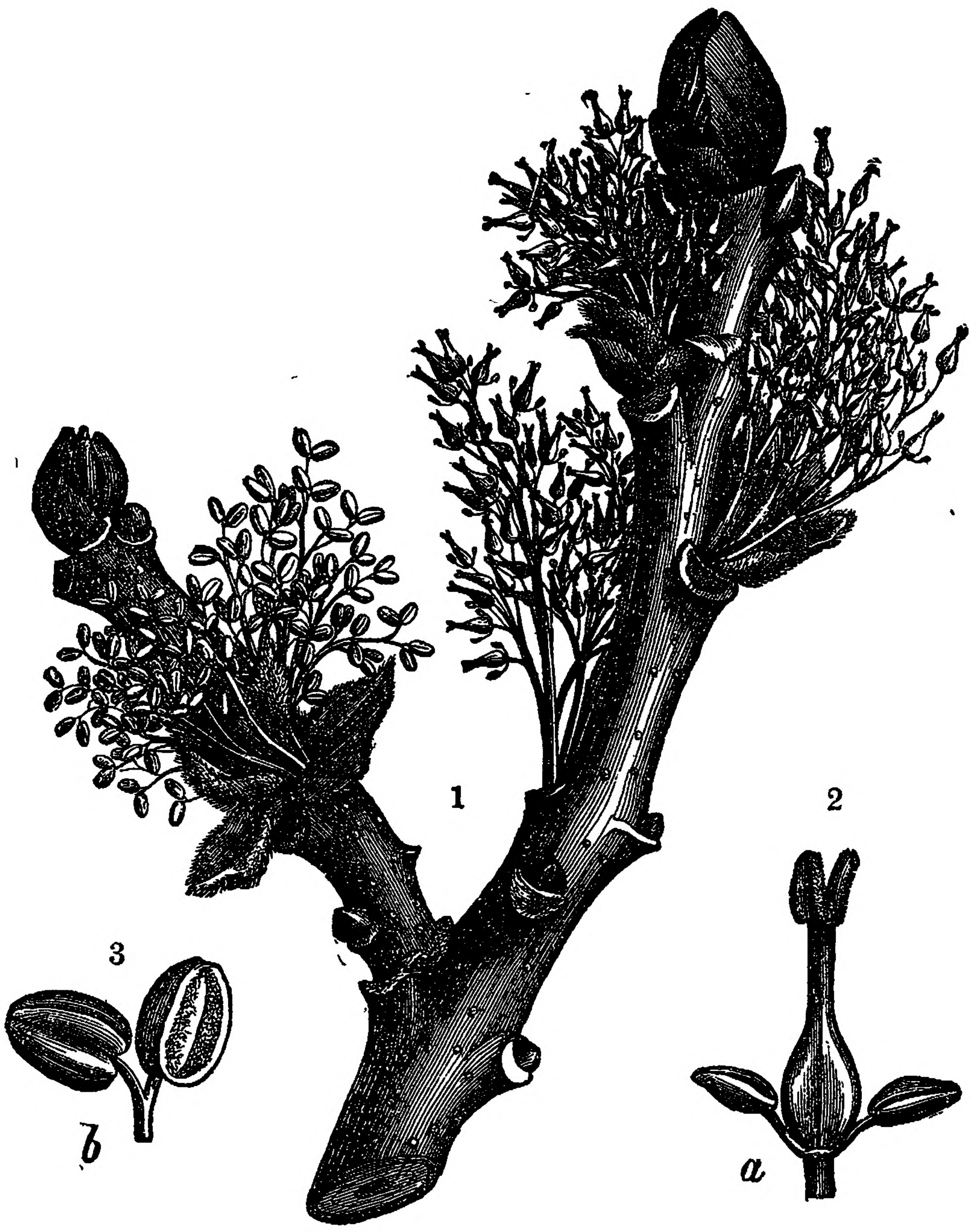
Точно такъ же, какъ у крапивъ, обстоитъ дѣло и у стѣнницы (Parietaria) и у многихъ тропическихъ крапивныхъ. Одно изъ нихъ, именно Pilea micropylla (извѣстное также подъ именемъ Pilea mucosa), родомъ изъ центральной Америки, часто разводится въ нашихъ ботаническихъ садахъ, чтобы показывать на ней разбрасываніе пыльцы. Достаточно вспрыснуть это растеніе водою и затѣмъ переставить его изъ тѣни на солнце, чтобы на всѣхъ концахъ раскрывались цвѣточныя почки и бѣловатая пыльца маленькими облачками раскидывалась по воздуху. Многія шелковицы обнаруживаютъ то же явленіе, напр., бумажная шелковица (Broussonetia papyrifera), цвѣты которой изображены ниже. Мужскіе цвѣты собраны у нея въ колоски (рис. 2), а каждый отдѣльный цвѣтокъ состоитъ изъ чашевиднаго околоцвѣтника и четырехъ высовывающихся изъ него тычинокъ. Довольно толстыя нити этихъ тычинокъ въ закрытомъ цвѣткѣ сложены и напряжены какъ



Бумажная шелковица (Broussonetia papyrifera): 1) листоносная вѣтвь съ женскими цвѣтами, собранными въ головку; 2) лишенная листьевъ вѣтвь съ мужскими цвѣтами, расположенными въ колосъ; 3) продольный разрѣзъ мужскаго цвѣтка, еще не успѣвшаго развернуться; 4) раскрывшійся мужской цвѣтокъ въ продольномъ разрѣзѣ, двѣ тычинки еще свернуты, третья развернулась и изъ треснувшаго пыльника ея выбрасывается цвѣтень; 5) открытый мужской цвѣтокъ, всѣ тычинки котораго уже развернулись и выбросили свою пыльцу; 6) два женскихъ цвѣтка съ рыльцами въ видѣ волосковъ. Ср. 139 стр. текста.

пружина; но лишь только околоцвѣтникъ раскрывается, тычинки одна за другой расправляются; вмѣстѣ съ тѣмъ трескаются пыльники и цвѣтень съ силою швыряется на воздухъ (рис. 4). Когда всѣ тычинки разбросятъ свою пыльцу, онѣ дугообразно загибаются внизъ (рис. 5) и вскорѣ затѣмъ весь цвѣтокъ, теперь уже лишній, отваливается отъ стебля.

Разбрасываніе распыляющейся пыльцы происходитъ у этихъ растеній только, когда ко времени восхода солнца легкій изсушающій вѣтеръ вызоветъ измѣненія въ напряженіи тканей. При полнѣйшемъ безвѣтріи и въ сухую душную погоду, а также и въ сырую, раскрыванія цвѣтка и разбрасыванія пыльцы не наблюдается или, вѣрнѣе, этотъ процессъ такъ долго откладывается, пока воздухъ не станетъ суше и пока не подымется свѣжаго вѣтерка, который начнетъ колыхать въ разныя стороны покрытую цвѣтами вѣтвь. Для уразумѣнія процессовъ переноса пылевиднаго цвѣтня это обстоятельство весьма важно. Подвижному воздуху приходится исполнять двѣ роли, которыя какъ бы дополняютъ другъ друга и должны разыгрываться одна за другою, если цвѣтень палъ на мѣсто, а не погибъ напрасно. То же самое движеніе воздуха, которое производитъ сотрясеніе цвѣтоносныхъ осей и измѣняетъ напряженіе тканей цвѣтка, уноситъ и цвѣтень съ мѣста его образованія, отправляя его по назначенію; впрочемъ, это касается не только частнаго случая разбрасыванія пыльцы, но и вообще наблюдается постоянно, когда происходитъ переносъ пыльцы посредствомъ воздушныхъ теченій.



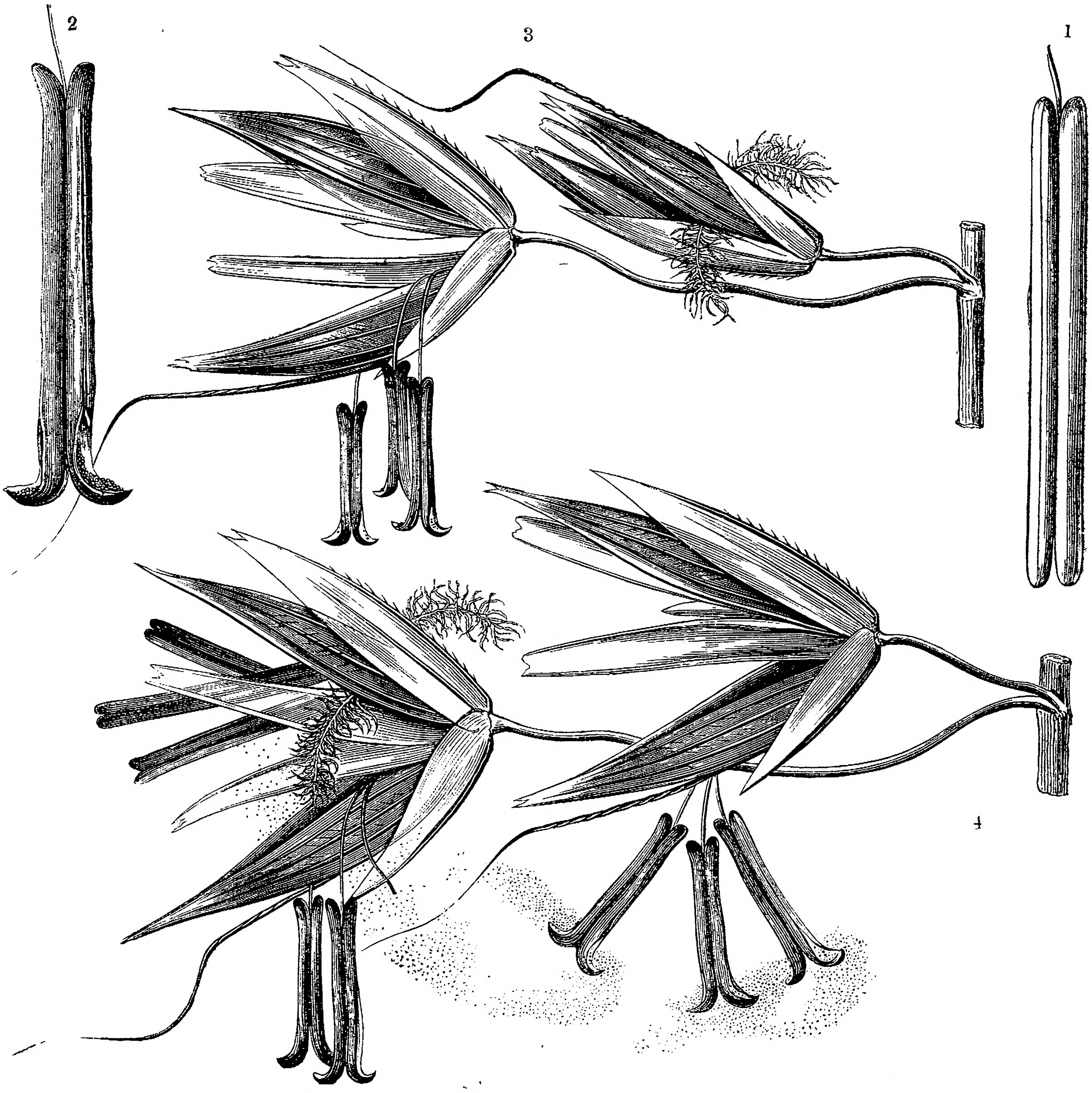
Ясень (Fraxinus excelsior): 1) сучокъ съ двумя вѣточками, изъ которыхъ лѣвая несетъ мужскіе, правая обоеполые цвѣты; 2) обоеполый цвѣтокъ; 3) двѣ тычинки, верхняя треснула, нижняя еще закрыта. Рис. 1 въ естеств. велич., рис. 2 и 3 увеличены въ 5 разъ.

Затѣмъ, въ видѣ дальнѣйшаго случая, надо упомянуть о растеніяхъ, у которыхъ наблюдаются короткія толстыя тычиночныя нити и сравнительно большіе пыльники, наполненные зернистою пыльцею. Каменная липа (Phillyrea), фисташка (Pistacia), самшитъ (Buxus) и большинство ясеней, напр., нашъ обыкновенный ясень (Fraxinus excelsior см. рис. здѣсь) могутъ служить образцами. Развитіе завязи у этихъ растеній постоянно опережаетъ образованіе пыльцы. Въ то время, когда сравнительно крупныя мясистыя рыльца уже высовываются изъ невзрачныхъ цвѣтовъ и вполнѣ способны воспринимать пыльцу, пыльники сосѣднихъ мужскихъ цвѣтовъ еще крѣпко замкнуты (рис. 1 и 2). Они раскрываются только двумя, тремя, часто даже четырьмя днями позже, и то лишь въ сухую погоду, продольными щелями. Края этихъ щелей быстро съеживаются, вслѣдствіе чего каждый пыльниковый мѣшокъ становится широко отвернутою нишею, въ которой сложенъ цвѣтень въ видѣ муки или пыли (фиг. 3). Такъ какъ тычинки незадолго до своего раскрыванія располагаются такъ, что щель оказывается на верху, то, понятно, и ниши эти будутъ на верху и при спокойной погодѣ пыльца остается въ нихъ. Только когда цвѣтоносныя вѣтви начнутъ качаться, цвѣтень будетъ выпадать изъ нишъ и тотъ же порывъ вѣтра, который раскачалъ вѣтку, подхватитъ и облако разсыпавшейся пыли.

У другой группы пыльники сидятъ на длинныхъ нитяхъ, при малѣйшемъ дуновеніи вѣтра начинаютъ раскачиваться, дрожать и шататься и выпускаютъ цвѣтень небольшими порціями, вродѣ того, какъ это бываетъ съ содержимымъ песочницы. Если у такихъ цвѣтовъ наряду съ тычинками есть и пестики, то взаимное отношеніе этихъ частей постоянно регулируется тѣмъ, что рыльца бываютъ уже вполнѣ развитыми и способными къ воспріятію пыльцы, въ то время когда тычинки этого цвѣтка еще мирно покоются подъ защитою лепестковъ или кроющихъ листьевъ, а цвѣтень ихъ еще далеко не достигъ полной зрѣлости. Когда затѣмъ цвѣтень совершенно созрѣетъ и можетъ быть выброшенъ изъ треснувшихъ пыльниковъ, то рыльца соотвѣтствующихъ цвѣтовъ уже завяли и не способны болѣе воспринимать пыльцы. Изъ этого слѣдуетъ, что у этихъ растеній пыльца должна перелетѣть къ другимъ особямъ, безъ чего оплодотвореніе состояться не можетъ. Такъ оно въ дѣйствительности и бываетъ и переносится пыльца легкимъ вѣтеркомъ, приводящимъ тычинки въ дрожащее движеніе.

Изъ длиннаго ряда растеній, пыльца которыхъ разбрасывается, благодаря колебанію, или качанію тычинокъ, нужно прежде всего упомянуть о злакахъ. Опыленіе ихъ настолько замѣчательно, что на немъ стоитъ остановиться подробнѣе. У части злаковъ, особенно у французскаго райграса (Arrhenatherum elatius), выбраннаго нами для примѣра, кроющіе листья, обыкновенно называемые пленками, внезапно раскрываются, что производится при помощи особеннаго вздутія ткани, находящейся при ихъ основаніи (см. рис. на 131 стр.). Вслѣдствіе этого скрытыя дотолѣ тычинки освобождаются и получаютъ возможность высовываться изъ пленокъ. Это высовываніе совершается, благодаря необыкновенно быстрому росту тычиночной нити. Вычислено, что у нѣкоторыхъ злаковъ нити эти удлиняются въ минуту на 1—1,5 мм., такъ что минутъ черезъ десять онѣ достигаютъ величины, въ 3—4 раза превосходящей прежнюю. У части относящихся сюда растеній нити растутъ внизъ, у другой части горизонтально, у третьей прямо вверхъ. Тургоръ ихъ клѣтокъ настолько великъ, что даже растущія вертикально вверхъ легко несутъ пыльникъ, нисколько не загибаясь при этомъ. У злаковъ, тычинки которыхъ обращены книзу, можно бы предположить, что такое положеніе ея обусловлено вѣсомъ пыльника. Ничуть не бывало. На самомъ дѣлѣ и здѣсь наблюдается сильный тургоръ, и если перевернуть соцвѣтія этихъ злаковъ, то тычинки, только что переставшія расти, держатся совершенно прямо и стойко смотрятъ къ небу. Впрочемъ, вскорѣ эти соотношенія мѣняются. Нити, до сихъ поръ стоявшія прямо, ослабѣваютъ, свѣшиваются и наклоняются, стоявшія горизонтально также опускаются и всѣ онѣ производятъ впечатлѣніе маятниковъ, къ которымъ привѣшены пыльники.

Рука объ руку съ этими измѣненіями, въ нитяхъ происходитъ и раскрываніе пыльниковъ. Пока пыльники находились подъ защитою кроющаго листа, они были вытянуты и имѣли видъ прямой линіи (см. рис. 1 на 131 стр.). Каждый пыльникъ состоитъ изъ двухъ параллельныхъ пыльниковыхъ мѣшковъ, а на каждомъ такомъ мѣшкѣ находится по одной бороздѣ, вдоль которой пыльникъ и растрескивается. Это растрескиваніе совершается только, когда данный пыльникъ обращенъ своимъ первоначально верхнимъ концомъ книзу. Такъ какъ нить и пыльникъ связаны между собою небольшой спайкою, ткань которой похожа на суставную, то пыльникъ способенъ вертѣться, не обрываясь, и при всякихъ условіяхъ въ состояніи занять нужное положеніе—онъ можетъ направлять внизъ свой верхній конецъ при любомъ положеніи нити, висячемъ, горизонтальномъ или вертикальномъ. Разъ это случилось, пыльники трескаются по упомянутой выше линіи. Щель раскрывается только въ одномъ мѣстѣ, именно въ томъ концѣ пыльника, который смотритъ внизъ. Это связано съ тѣмъ, что въ этомъ мѣстѣ оба вмѣстилища пыльцы расходятся въ различныя стороны, какъ видно на фигурѣ 2. Значеніе же этого явленія состоитъ въ томъ, что цвѣтень въ видѣ пыли не можетъ тотчасъ же вывалиться, какъ только эти щели образовались; такъ какъ концы вмѣстилищъ цвѣтня, раздвигаясь, принимаютъ форму сильно изогнутыхъ челноковъ, то при спокойной погодѣ пыльца въ нихъ задерживается на долгое время (см. фиг. 3 здѣсь). Только послѣ того, какъ вѣтеръ заколышетъ тычинку, пыльца



Французскій райграсъ (Arrhenatherum elatius): 1) замкнутый пыльникъ; 2) вскрывшійся пыльникъ; 3) колосокъ съ раскрытыми пленками и свѣшивающимися пыльниками въ спокойную погоду; 4) тотъ же колосокъ при вѣтрѣ. Тычинки одного цвѣтка съ качающимися пыльниками распыляющими цвѣтень; тычинки другого цвѣтка лишены пыльцы, отъ одной пыльникъ уже отвалился; тычинки третьяго цвѣтка только еще начинаютъ выдвигаться. Рис. 1 и 2 увел. въ 12 разъ; рис. 3 и 4 въ 5 разъ. Ср. 129—131 стр. текста.

выдувается съ нихъ въ видѣ легкаго облачка (см. рис. 4 здѣсь). Сначала сдувается только та щепоть, которая умѣстилась на выдающемся носикѣ челнока; но она замѣняется новою, падающей изъ верхнихъ частей пыльника. И эта пыльца, конечно, не долго остается въ покоѣ: слѣдующій порывъ вѣтра сдуваетъ и ее. Это можетъ продолжаться очень долго—до тѣхъ поръ, пока въ пыльцевомъ мѣшкѣ остается хоть сколько нибудь цвѣтня. Когда пыльникъ совершенно опорожнится, онъ отдѣляется отъ нити и падаетъ на землю въ видѣ пустой шелухи. Обыкновенно это отдѣленіе происходитъ, однако, только черезъ нѣсколько часовъ послѣ распыленія и у большинства злаковъ, расцвѣтшихъ раннимъ утромъ или въ полдень, пустые пыльники болтаются на колоскахъ и метелкахъ иногда до самаго заката солнца.

Измѣненія, предшествующія распыленію цвѣтня, у злаковъ болѣе чѣмъ у всѣхъ другихъ растеній подвержены вліянію погоды. Особенно важную роль играютъ температура воздуха и степень влажности его. Низкая температура или дождь могутъ задержать раскрытіе пленокъ не только на нѣсколько часовъ, но даже и дней. Очень сухой воздухъ также дѣйствуетъ замедляющимъ образомъ на ходъ описанныхъ явленій. Лучшимъ условіемъ для нихъ у большинства злаковъ является раннее утро, когда на поляхъ еще осталось немного росы, первые лучи солнца, падая косо на цвѣты, только слегка повышаютъ ихъ температуру, а легкій вѣтеръ чуть-чуть покачиваетъ колоски и метелки ихъ. Раньше всего, между 4 и 5 часами, начинаютъ пылить мятликъ (Poa), манникъ (Glyceria), кипецъ (Koeleria) и французскій райграсъ (Arrhenatherum elatius). Немного позже, именно между 5 и 6, наступаетъ очередь трясунки (Briza media), щучки (Aira caespitosa), пшеницы и ячменя (Triticum, Hordeum). Между 6 и 7 пылятъ рожь и большое число луговыхъ травъ, именно ежа (Dactylis), бородачъ (Andropogon), коротконожка (Brachypodium) и многіе виды овсяницы (Festuca). Между 7 и 8 пылятъ овсы изъ рода Trisetum, лисій хвостъ (Alopecurus), аржанецъ (Phleum) и дубровка (Anthoxanthum). Затѣмъ, по крайней мѣрѣ въ средней Европѣ, наступаетъ пауза. Изъ заграничныхъ злаковъ, выводимыхъ въ нашихъ садахъ, отъ 8—9 пылятъ просо и сорго (Panicum miliaceum и Sorghum), отъ 9—10 щетинникъ (Setaria Italica) и бразильская трава саваннъ (Gynerium argenteum). Около полудня опять наступаетъ очередь нашимъ мѣстнымъ злакамъ. Въ 11 часовъ пылятъ виды полевицы (Agrostis), отъ 12—1 перловникъ (Melica), безколѣнокъ (Molinia), бѣлоусъ (Nardus), песчанникъ (Elymus) и многіе вѣйники (Calamagrostis). Послѣ полудня пылятъ только немногіе злаки, напр., въ 2 часа костеръ (Bromus), въ 3 часа нѣкоторые овсы (Avena), въ 4 часа пыреи (Agropyrum), а между 5 и 6 часами изгибистый молоточникъ (Aira flexuosa). Замѣчательно, что просяникъ (Holcus) при благопріятныхъ условіяхъ раскрываетъ свои колоски и пылитъ два раза въ день; утромъ въ 6 ч. и вечеромъ въ 7, и то, впрочемъ, при 14° температурѣ. Въ большинствѣ случаевъ весь процессъ длится въ одномъ цвѣткѣ 15—20 минутъ.

При раздвиганіи пленокъ и съ выходомъ тычинокъ часто связаны перемѣны въ положеніи и направленіи несущихъ колоски стеблей. Такъ, напр., цвѣтоножки колосковъ Agrostis, Apera, Calamagrostis, Koeleria и Trisetum ко времени опыленія растопыриваются, образуя съ общимъ ихъ веретеномъ уголъ въ 45—80°. Лишь только опыленіе кончается, всѣ эти стебельки снова пригибаются къ главной оси всего соцвѣтія и метелка кажется тогда точно стянутой. Очевидно, движенія эти преслѣдуютъ цѣль дать мѣсто высовывающимся тычинкамъ, дабы онѣ безпрепятственно могли качаться и выбрасывать свою пыльцу. У тѣхъ злаковъ, цвѣты коихъ собраны въ густыя соцвѣтія и у большинства осоковыхъ, именно у рода Carex, происходитъ, собственно говоря, не раскрываніе, а только нѣкоторое разслабленіе связи между кроющими чешуями, которое настолько незначительно, что легко ускользаетъ отъ поверхностнаго наблюденія. Въ такихъ случаяхъ тычиночныя нити замѣтны только отчасти: пыльники выставляются и здѣсь вслѣдствіе быстраго вырастанія нитей, раздвигающихъ чешуи. Лишь только нити достигнутъ извѣстной длины, верхній конецъ ихъ свѣшивается, пыльникъ какъ бы виситъ на немъ и разбрасыванію цвѣтня препятствій не представляется.

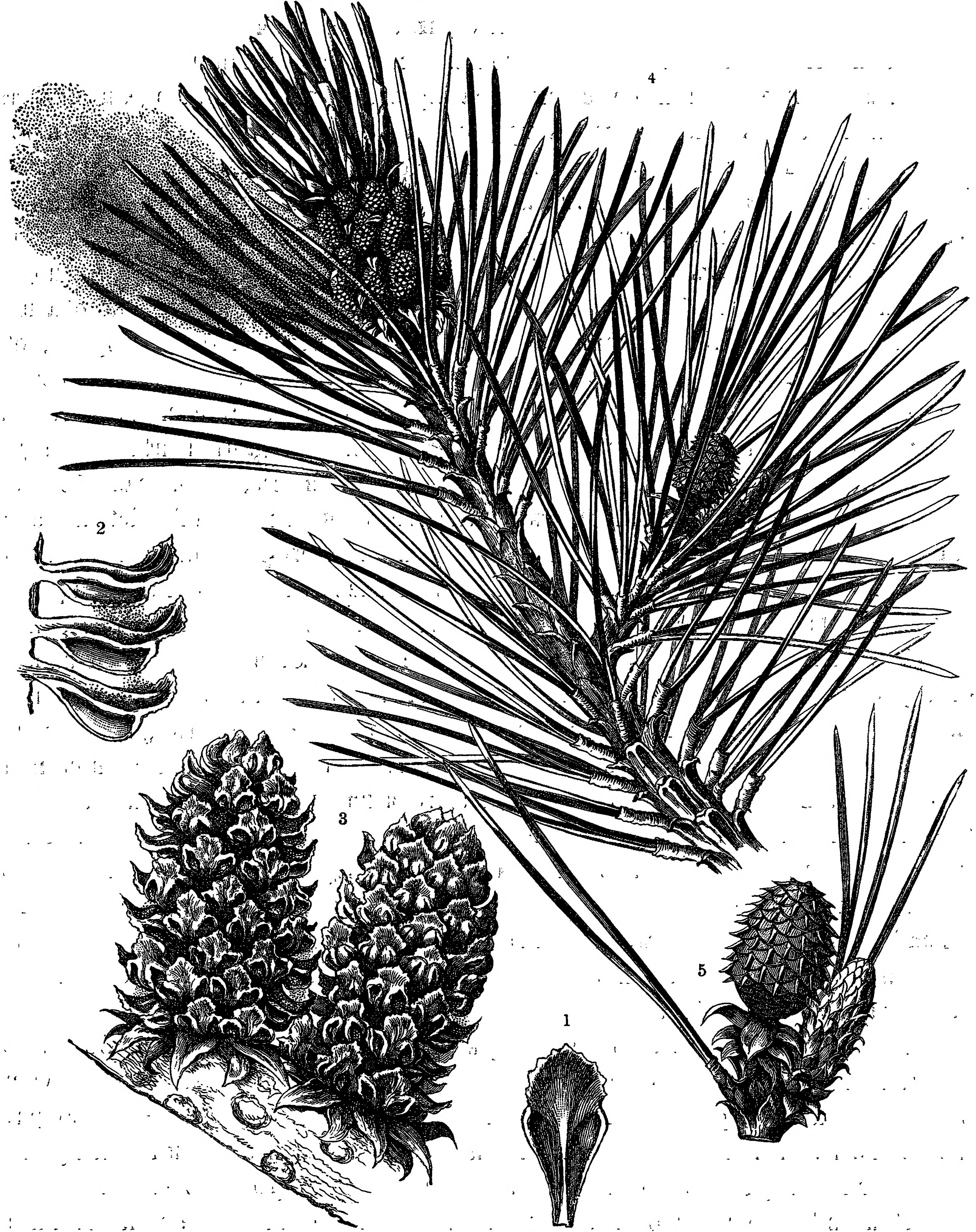
Подобно злакамъ раскидывается цвѣтень также у конопли и хмѣля (Cannabis, Humulus) и у многочисленныхъ видовъ щавеля и василистника (напр., Rumex alpinus и scutatus, Thalictrum alpinum, foetidum, minus); пыльца и тутъ освобождается изъ пыльниковъ, благодаря качанію ихъ на тонкой нити; только растенія эти не имѣютъ чешуй, а недозрѣлые пыльники прячутся подъ защиту небольшихъ лепестковъ. Кромѣ того у конопли, хмѣля и названныхъ видовъ василистника пыльцевые мѣшки не расходятся врозь, а напротивъ: щели ихъ такъ узки, что сначала цвѣтень только съ трудомъ и понемногу высыпается изъ нихъ. У подорожниковъ (Plantago) распыляющійся цвѣтень выбрасывается пыльниками, сидящими на длинныхъ нитяхъ, тоже лишь вслѣдствіе раскачиванія ихъ вѣтромъ. Въ почкѣ нити эти еще сложены, но лишь только она открывается, нити расправляются и отходятъ отъ колоса прямо въ сторону. Несомые нитями подвижные пыльники широки и обыкновенно имѣютъ форму пряничнаго сердца; оба пыльниковые мѣшка, изъ которыхъ они состоятъ, открываются лишь на сторонѣ, обращенной къ небу, а потому и щель, черезъ которую цвѣтень попадаетъ на воздухъ, находится также сверху. Вѣроятно, отъ этого то обстоятельства и зависитъ медленное освобожденіе пыльцы у подорожниковъ, процессъ длится нѣсколько дней. Къ подорожникамъ примыкаютъ въ этомъ отношеніи вязы, японская бокконія (Bocconia Japonica), василистники съ прямыми тычинками (Thalictrum aquilegifolium, angustifolium, flavum и т. д.), равно какъ виды черноголовника и красноголовника (Poterium и Sanguisorba). Тычинки вязовъ всегда остаются прямыми, но ко времени раскрыванія пыльниковъ вытягиваются вдвое противъ своей первоначальной длины и раскрывшіеся пыльники представляются тогда двумя плоскими чашами; у бокконіи пыльниковые мѣшки имѣютъ видъ длинныхъ узенькихъ нишъ; ихъ вертикальныя нити похожи на старинное украшеніе временъ „барокъ“, такъ называемыя дрожащія иглы; онѣ причудливо изгибаются и колышатся при малѣйшемъ дуновеніи вѣтерка *). У часто попадающагося на лугахъ предальпійской флоры василистника (Thalictrum aquilegifolium), равно какъ у сибирскаго красноголовника (Sanguisorba alpina) тычиночныя нити булавовидно вздуты на верху и, подобно бокконіи, устроены такъ, что качаются при малѣйшемъ вѣтеркѣ. Виды родовъ Plantago, Thalictrum и Ulmus замѣчательны въ томъ отношеніи, что образовавшаяся въ сухую погоду щель на тычинкѣ быстро закрывается въ дождь и остается замкнутой, пока онъ не пройдетъ.

Во всѣхъ разобранныхъ до сихъ поръ случаяхъ образовавшаяся въ пыльникахъ пыльца непосредственно разбрасывается въ окружающую атмосферу. Однако есть еще много растеній, распыляющаяся пыльца которыхъ сначала падаетъ на такое мѣсто цвѣтка, гдѣ находитъ хорошую защиту отъ сырости, остается тамъ нѣкоторое время и затѣмъ сдувается вѣтромъ только при наступленіи благопріятныхъ условій. Временнымъ мѣстопребываніемъ цвѣтня дѣлаются весьма разнообразныя части цвѣтка. У сосенъ, елей и пихтъ для этой цѣли служитъ изнанка другой тычинки. Какъ видно на рис. 1 стр. 134, у горной сосны (Pinus Pumilio) верхняя часть всѣхъ тычинокъ нѣсколько вдавлена, такъ какъ края ихъ нѣсколько выгибаются, да кромѣ того на нихъ накладывается большая кожистая чешуя, которая

---

*) Ихъ и теперь дамы носятъ на шляпахъ. *Прим. пер. Г*

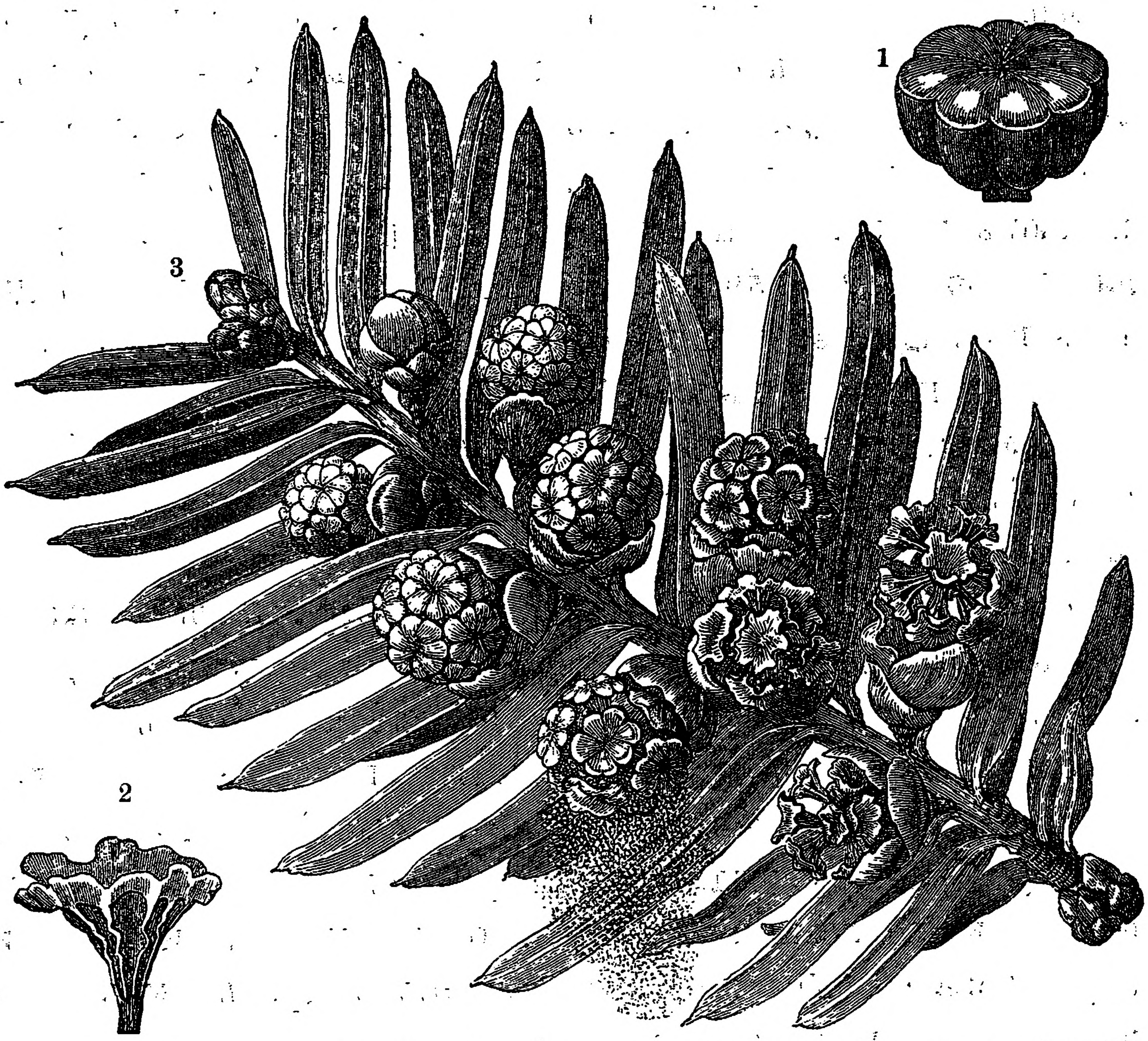
получается путемъ разростанія спайки, кромѣ того направо и налѣво отъ средней линіи на кожистой тычинкѣ находится неглубокая ложбинка. Какъ легко убѣдиться, эти углубленія служатъ для сохраненія пыльцы, выпадающей изъ вышележащаго пыльника (см. рис. 2 на этой стр.), а такъ какъ обыкновенно всѣ пыльники, собранные въ колосокъ, раскрываются разомъ, то и у всѣхъ тычинокъ въ одно время на спинкѣ откладывается цвѣтень (см. рис. 3 на этой стр.). Пока вѣтра нѣтъ, цвѣтень



Горная сосна (Pinus Pumilio): 1) отдѣльная тычинка сверху; 2) три стоящія другъ надъ другомъ тычинки сбоку, освобождающаяся изъ верхняго пыльцевого мѣшка, пыльца падаетъ на наружную сторону нижележащей тычинки; 3) два колоска мужскихъ цвѣтовъ; 4) вѣтка, съ колосьевъ которой поднимается пыльца; 5) женскіе цвѣты. Рис. 1 и 2 увеличены 10 разъ; рис. 3: 8 разъ; рис. 5: 2 раза; рис. 4 въ естественную величину. Ср. 135 стр. текста и слѣдующія главы.

остается лежать въ своемъ убѣжищѣ, но лишь только вѣтеръ закачаетъ вѣтви сосны, онъ сбрасывается и тогда легко видѣть, какъ подымаются съ колосковъ и уносятся вѣтромъ цѣлыя облака желтой пыли (см. рис. 4 на 134 стр.).

Нѣсколько отличныя отъ вышеописанныхъ для сосенъ, пихтъ и елей приспособленія наблюдаются у тисса (Taxus baccata). Спайка тычинки не оканчивается у этого хвойнаго вздутой чешуей, а несетъ на концѣ щитикъ въ видѣ кружка съ городчатыми краями. Вмѣстилища цвѣтня прикрѣплены снизу, иначе говоря, съ задней стороны этого щитика, въ чемъ легко убѣдиться, взглянувъ на рис. 1. И тычинки собраны здѣсь въ округлую головку и щитовидныя спайки ихъ складываются въ видѣ мозаичнаго рисунка, такъ что съ поверхности совершенно не видно пыльниковъ. Когда цвѣтень достигаетъ зрѣлости и принимаетъ видъ пыли, пыльники, спрятанные подъ щитиками, начинаютъ лопаться, края ихъ съеживаются и тычинки принимаютъ теперь форму, изображенную здѣсь на рис. 2. Теперь щитики похожи на купола, несомые короткими столбами и прикрывающіе пространства, въ которыхъ сложена свободная пыльца въ видѣ пыли. При сухой, теплой погодѣ ткань щитиковъ нѣсколько съеживается, вслѣдствіе чего между ними получаются небольшіе промежутки, такъ что шаръ, образованный тычинками, кажется какъ бы треснувшимъ (см. рис. 3 на этой стр.). И вотъ, лишь только порывъ вѣтра заставитъ вѣтки тисса закачаться, изъ этихъ щелей вылетаетъ въ видѣ маленькихъ облачковъ пыли, часть цвѣтня. Вечеромъ, когда воздухъ становится сырѣе, а также и днемъ въ дождливую погоду, щитики снова сжимаются вплотную, оставшійся цвѣтень запирается и защищенъ отъ сырости. Когда затѣмъ наступаетъ сухая, теплая погода, щели вновь раскрываются и послѣдніе остатки цвѣтня выдуваются изъ нихъ.



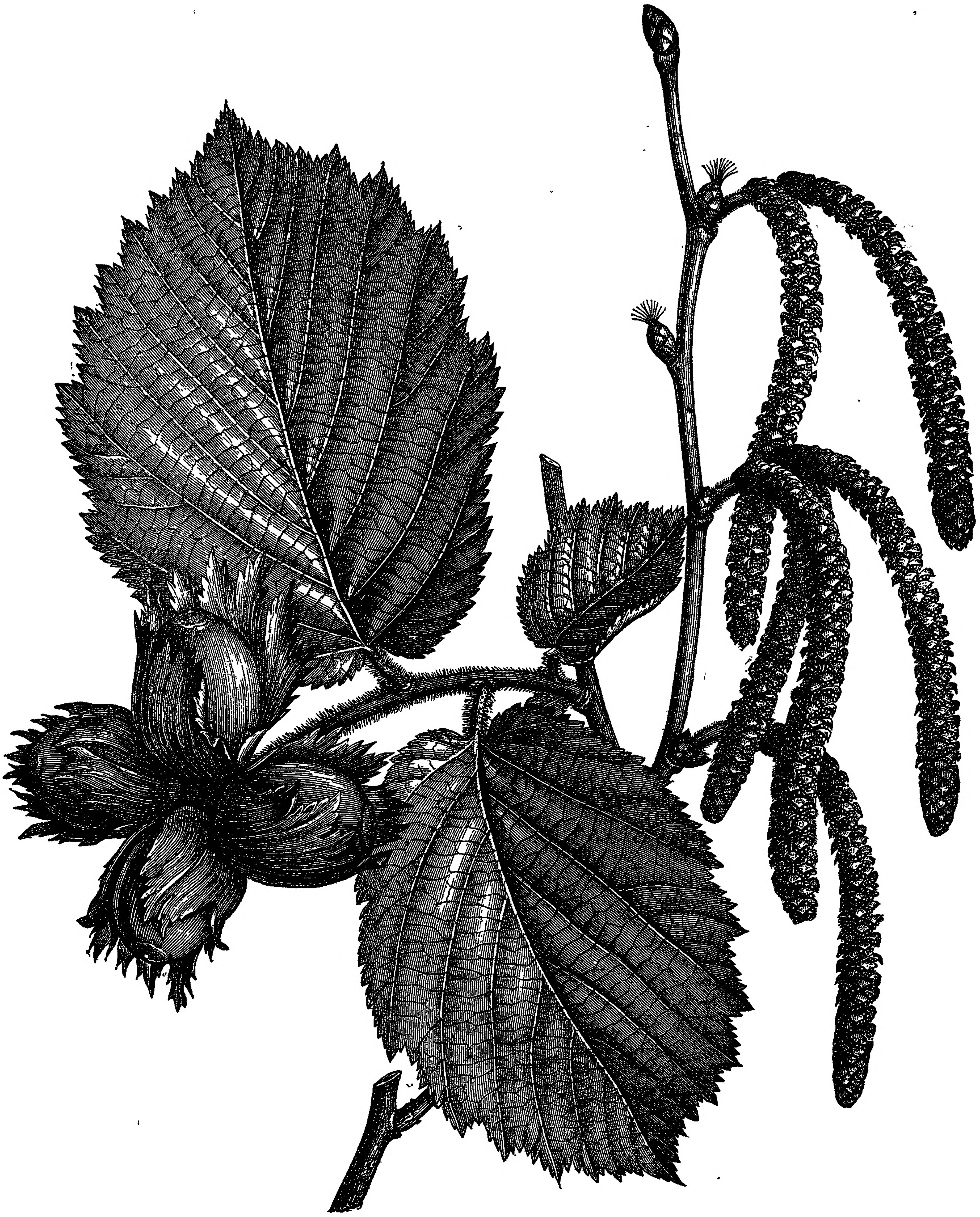
Тиссъ (Taxus baccata): 1) пыльникъ съ замкнутыми пыльниковыми мѣшками; 2) пыльникъ съ раскрытыми и опорожненными пыльцевыми мѣшками; 3) вѣтка, нижніе цвѣты которой выбрасываютъ пыльцу. Рис. 1 и 2 увеличены приблизительно въ 10 разъ, рис. 3, — 3 раза. Ср. 135 стр. текста.

Приспособленія, описанныя здѣсь въ наглядномъ примѣрѣ тисса, встрѣчаются съ нѣкоторыми видоизмѣненіями у можжевельника, кипариса и негніючки (Juniperus Cupressus, Thuja); открытыя въ сухую и замкнутыя въ сырую погоду головки тычинокъ одного вида можжевельника, Juniperus Virginiana, были уже изображены на рис. 15—18 стр. 117. Къ удивленію, эти только что названныя хвойныя, не имѣющія никакихъ родственныхъ связей съ чинаромъ (Platanus), обнаруживаютъ совершенно одинаковыя съ нимъ приспособленія для разноса пыльцы. Тычиночная спайка его напоминаетъ щитикъ или подушечку, прикрывающіе пыльникъ, и каждая тычинка, взятая порознь, похожа на короткій гвоздь съ большою толстою шляпкою. Наряду съ маленькими бородавочками, въ которыхъ усматриваютъ захирѣвшіе лепестки, шаровидное дно соцвѣтія несетъ большое число такихъ тычинокъ, похожихъ на гвозди. Онѣ торчатъ отъ шара во всѣ стороны и щитовидныя спайки ихъ сталкиваются другъ съ другомъ, точь въ точь какъ у тисса. Какъ и тамъ, подъ покровомъ смыкающихся спаекъ образуются полости, служащія временнымъ мѣстопребываніемъ клѣтокъ цвѣтня, выпавшихъ изъ треснувшихъ и съежившихся пыльниковъ. Процессъ распыленія этихъ клѣтокъ, впрочемъ, нѣсколько иной чѣмъ у тисса, кипариса и можжевельника. Дѣло въ томъ, что у чинаровъ отдѣльныя тычинки выпадаютъ какъ камешки изъ мозаики и получаются дырки, являющіяся отверстіями для полостей, наполненныхъ цвѣтнемъ. Изъ этихъ то дырокъ и выпадаетъ цвѣтень въ видѣ маленькихъ облачковъ, коль скоро соцвѣтія, висящія на длинныхъ ножкахъ, придутъ въ колебательное движеніе.

У различныхъ деревьевъ и кустарниковъ, мужскіе цвѣты которыхъ, собранные въ сережки, свѣшиваются подобно бахромѣ на мебели, какъ, напр., у лещины (Corylus), ольхи (Alnus, см. рис. на 127 стр.), березъ, тополей и граба, временнымъ мѣстомъ отложенія пыльцы служитъ изнанка цвѣтовъ. Сережки всѣхъ этихъ растеній сначала торчатъ кверху въ видѣ толстыхъ короткихъ цилиндровъ или шишекъ. Вскорѣ, прежде чѣмъ пыльники успѣютъ лопнуть, стержень сережки вытягивается и свѣшивается внизъ; сидящіе на немъ цвѣты вслѣдствіе этого всѣ приходятъ въ обратное положеніе—ихъ устье обращено внизъ, а спина кверху. Спинка каждаго цвѣтка устроена такъ, что пыльца, выпадающая изъ пыльниковъ выше лежащаго цвѣтка, откладывается на ней и удерживается до тѣхъ поръ, пока сережка не закачается отъ вѣтра и пыль не будетъ унесена имъ (см. рис. Juglans regia на фиг. 2, стр. 88).

Иногда роль складочнаго мѣста для пыльцы беретъ на себя верхняя чашевидно углубленная сторона лепестковъ и прицвѣтниковъ. Это замѣчается, напр., у различныхъ видовъ рдеста (Potamogeton), у веревочника (Triglochin) и облѣпихи (Hippophaë). У курчаваго рдеста (Potamogeton crispus), растенія, живущаго подъ водою прудовъ и медленно текущихъ ручьевъ, колосья цвѣтовъ показываются надъ поверхностью воды въ серединѣ лѣта (см. рис. на 138 стр.); мясистыя, краснобурыя, большія рыльца способны принимать пыльцу уже когда рядомъ стоящіе пыльники еще совершенно закрыты. Даже лепестки къ этому времени еще не успѣли открыться и ихъ можно различить только подъ четырьмя поставленными на крестъ лопастями рыльца. Только когда рыльца уже начинаютъ завядать, отгибаются чашевидные лепестки. Почти въ то же время на большихъ бѣлыхъ пыльникахъ образуются продольныя трещины, изъ которыхъ обильно высыпается желтая зернистая пыльца. Когда ко времени раскрыванія пыльника задуетъ свѣжій сухой вѣтерокъ, то часть цвѣтня тотчасъ же уносится имъ; при безвѣтріи же цвѣтень частью падаетъ внизъ въ углубленіе того лепестка, который, подобно ложкѣ съ короткой рукоятью, помѣщается подъ пыльникомъ. Въ тихую погоду цвѣтень можетъ пролежать здѣсь нѣсколько часовъ. Только порядочный вѣтеръ въ состояніи унести его оттуда и доставить къ цвѣтамъ, находящимся еще на ранней стадіи развитія, при чемъ четыре лучевыя лопасти рыльца у нихъ уже ждутъ пыльцы, а пыльники еще не раскрывались и лепестки еще закрыты (см. рис. на 138 стр.).

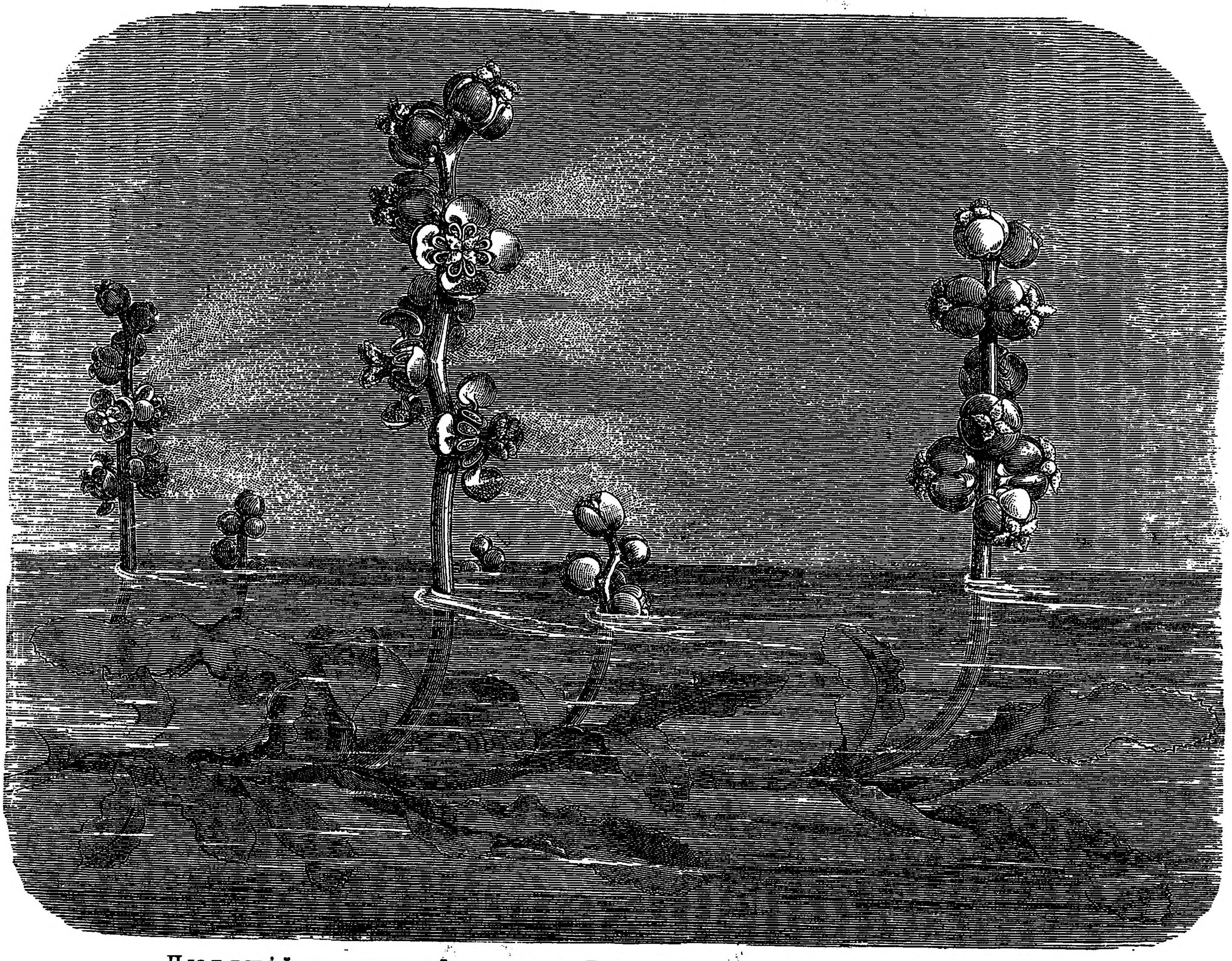
Еще замѣчательнѣе, чѣмъ у рдеста, временное отложеніе цвѣтня въ вогнутыхъ лепесткахъ веревочника (Triglochin). У этого растенія также развитіе рылецъ предшествуетъ созрѣванію тычинокъ на 2—3 дня. Пока рыльце, имѣющее видъ шелковаго помпона, остается свѣжимъ и способнымъ къ принятію пыльцы, пыльники еще замкнуты и раскрываются только, когда рыльце съеживается, вянетъ и темнѣетъ (см. рис. на 139 стр.). Тычинки, числомъ 6, образуютъ двѣ трехчленныя товки (ср. 648 стр. I тома), и подъ каждой тычинкой находится лепестокъ съ глубокой выемкою. Лишь только пыльники раскрываются, цвѣтень постепенно скатывается въ углубленіе стоящаго ниже лепестка, который къ тому времени успѣлъ уже нѣсколько удалиться отъ оси цвѣтка и не такъ прочно прикрѣпленъ къ ней.



Лещина (Corylus Avellana) съ цвѣтами и плодами. Ср. стр. 136 и 139 и слѣдующія главы.

Здѣсь цвѣтень остается, пока вѣтеръ не выдуетъ его изъ его временнаго убѣжища. Замѣчательно то обстоятельство, что не всѣ 6 тычинокъ цвѣтка открываются сразу, а сначала дѣлаютъ это 3 нижнія тычинки; когда вѣтеръ разнесетъ ихъ пыльцу, онѣ отпадаютъ вмѣстѣ съ лежащими подъ ними лепестками. Затѣмъ только начинаетъ отставать отъ оси слѣдующая мутовка лепестковъ; пыльники трехъ верхнихъ тычинокъ лопаются, цвѣтень ихъ попадаетъ въ помѣщающіяся подъ ними углубленія лепестковъ и описанный уже выше процессъ повторяется въ точности.

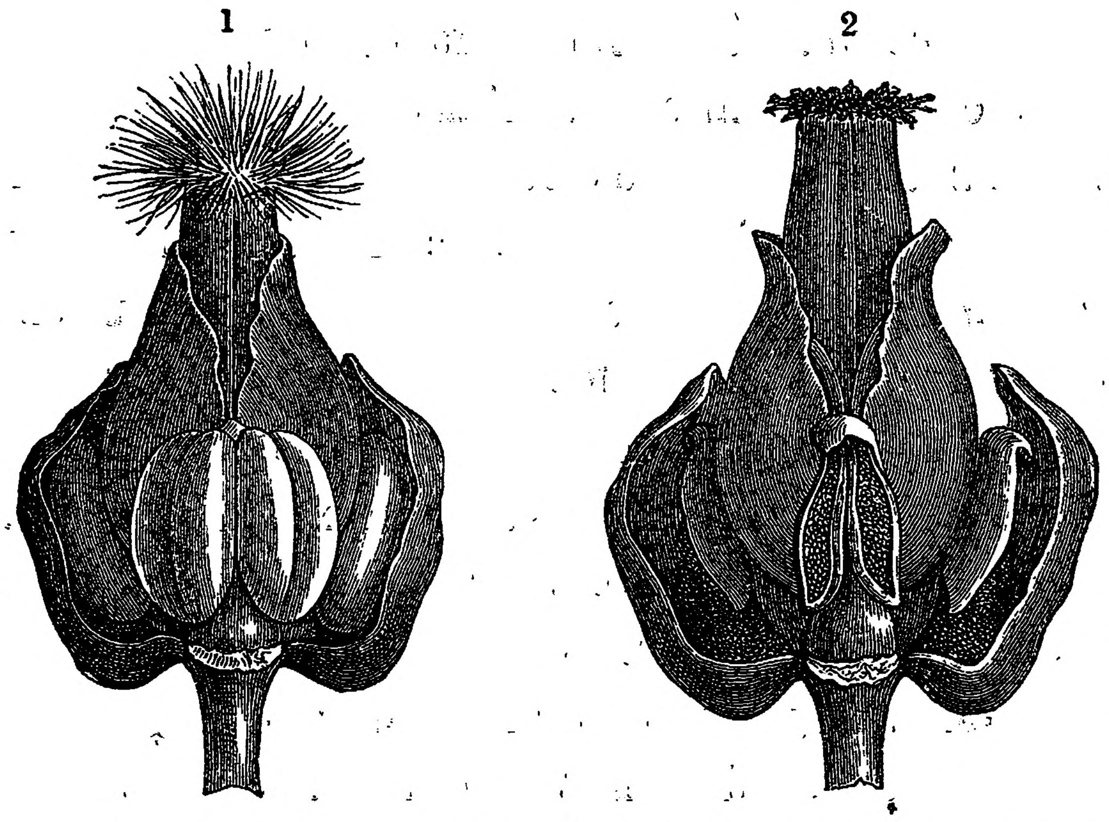
Въ видѣ третьяго примѣра относящихся сюда явленій, стоитъ назвать еще облѣпиху (Hippophaë), изображенную на стр. 103, рис. 2—5. У этого кустарника



Пылящій курчавый рдестъ (Potamogeton crispus). Ср. текстъ, стр. 136.

цвѣты располагаются по бокамъ древесныхъ вѣтокъ въ видѣ маленькихъ клубковъ. Каждый мужской цвѣтокъ состоитъ изъ четырехъ тычинокъ и двухъ чашевидныхъ прицвѣтниковъ, стоящихъ другъ противъ друга; послѣдніе соприкасаются своими краями и такимъ образомъ получается маленькій пузырекъ, въ которомъ скрыты четыре тычинки. Золотисто-оранжевая пыльца зерниста и выпадаетъ изъ пыльниковъ еще въ то время, когда пузырь замкнутъ. Она падаетъ на дно полости и отлично защищена тамъ прицвѣтниками отъ дождя и росы. Когда надъ кустами облѣпихи пронесется теплый, сухой вѣтеръ, пузыри раскрываются, получаются двѣ противолежащія другъ другу щели и цвѣтень выдувается оттуда малыми порціями. При сырой погодѣ оба прицвѣтника быстро складываются, защищая этимъ оставшуюся еще пыльцу отъ сырости; при наступленіи сухой погоды они вновь разступаются, даютъ доступъ вѣтру, который и уноситъ остатки цвѣтня. Посредствомъ этого простого приспособленія пыльца съ одной стороны ограждается отъ сырости, а съ другой получается возможность доставлять ее рыльцамъ сосѣднихъ кустовъ только при вполнѣ благопріятныхъ внѣшнихъ условіяхъ.

Въ связи съ приспособленіями, излагавшимися здѣсь въ послѣдовательномъ порядкѣ, значеніе которыхъ состояло въ томъ, чтобы распылять цвѣтень только въ наиболѣе благопріятный моментъ, находится еще одно условіе: путь, которому слѣдуетъ цвѣтень, чтобы попасть на рыльца, не долженъ быть ничѣмъ загражденъ, а само рыльцо должно по формѣ своей, быть приспособлено для улавливанія пыльцы. Что касается перваго, то въ сущности, само собою понятно, что на пути, который проходитъ цвѣтень, не должно быть препятствій. Если бы цвѣты веревочника, рдеста или злаковъ были окружены широкими листьями, то на этихъ листьяхъ застрявала бы большая часть пыльцы и погибла бы тамъ точно такъ же, какъ если бы она упала въ воду или на землю. Соотвѣтственно этому всѣ цвѣты, опыляемые вѣтромъ, собраны въ колоски, сережки или метелки и сидятъ на вершинѣ стебля, который торчитъ прямо на воздухъ, а никогда не бываетъ покрытъ сосѣдними листьями. Надо обратить особое вниманіе на то обстоятельство, что большое число растеній, опыляемыхъ вѣтромъ, цвѣтутъ раньше періода развертыванія листьевъ, ввѣряя свой цвѣтень вѣтру въ то время, когда зеленая листва ихъ еще скрыта въ почкахъ или только-только покидаетъ ихъ. Облѣпиха, ольха, ясень, лещина—всѣ эти растенія цвѣтутъ въ то время, когда вѣтви ихъ еще совсѣмъ лишены своего зеленаго покрова (см. рис. на 103, 127, 128 и 137 стр.). Если бы эти растенія начинали цвѣсти позже, когда широкіе листья ихъ уже совершенно выросли, то переносъ пыльцы вѣтромъ оказался бы почти невозможнымъ; путь къ рыльцамъ былъ бы загражденъ безчисленными препятствіями, на которыхъ цвѣтень долженъ былъ бы неминуемо повиснуть.



Веревочникъ (Triglochin palustre): 1) цвѣтокъ съ султановиднымъ рыльцемъ, которое уже созрѣло, тогда какъ всѣ пыльники еще замкнуты; 2) цвѣтокъ, рыльце котораго уже завяло, а три пыльника, стоящіе ниже, раскрылись и отложили свой цвѣтень въ сумочки околоцвѣтника. У обоихъ цвѣтовъ срѣзаны передніе нижніе лепестки. Увеличены въ 8 разъ; ср. 137 стр. текста.

Что касается рылецъ, то у растеній, опыляемыхъ при помощи вѣтра, они получаютъ видъ настоящихъ ловушекъ цвѣтня. Въ одномъ случаѣ они мясисты, припухлы и на обращенной къ вѣтру сторонѣ покрыты точно бархатомъ (см. рис. на 138 стр.), въ другихъ случаяхъ они представляютъ сплетеніе длинныхъ, волосатыхъ или усѣянныхъ бородавками нитей, какъ, напр., у бумажной шелковицы (см. рис. 1 и 6 на 128 стр.); иногда они въ видѣ перьевъ (см. рис. на 131 стр.), малярныхъ кистей и султановъ (см. рис. на 139 стр.). Въ то время, когда погода благопріятствуетъ разносу пыльцы, они всегда свободны и располагаются такъ, что клѣтки цвѣтня, носящіяся по воздуху, при столкновеніи съ ними вязнутъ на нихъ какъ мухи въ паутинѣ. И тѣмъ не менѣе, несмотря на всѣ эти приспособленія, исходъ процесса былъ бы очень сомнителенъ, если бы не являлось на помощь другое обстоятельство. Вѣтеръ вообще очень ненадежный союзникъ, особенно если онъ имѣетъ дѣло съ предметомъ, который относится къ нему совершенно пассивно и не можетъ имѣть никакого вліянія на направленіе полета. Значитъ, важно, чтобы разносъ и распредѣленіе пыльцы захватили большое пространство, а это возможно опять-таки лишь въ томъ случаѣ, когда число пыльцевыхъ клѣтокъ очень велико. Если бы соцвѣтіе крапивы давало лишь нѣсколько тысячъ пылинокъ, то можно было бы считать счастливой случайностью, когда одна такая пылинка попадетъ на рыльце, удаленное на 5 метровъ; однако число пылинокъ, раскидываемыхъ одной особью крапивы, измѣряется милліардами, и въ той же пропорціи увеличиваются шансы на благополучный исходъ опыленія. Если сорвать мужскіе цвѣты хвойныхъ, лещинъ, березъ, конопли или крапивы еще до раскрыванія пыльниковъ и заставить пыльцу высыпаться на какую-либо подстилку, напр., на листъ бумаги, то приходится удивляться массѣ получающейся такимъ образомъ пыльцы. Кажется прямо невѣроятнымъ, что въ такихъ маленькихъ пыльникахъ развилась такая масса цвѣтня и это кажущееся недоразумѣніе выясняется только, когда вспомнишь, какъ сильно скучены клѣтки, наполняющія пыльникъ и какъ рыхло лежатъ онѣ теперь, высыпавшись изъ него. Въ годы особенно обильнаго цвѣтенія хвойныхъ, съ сосновыхъ лѣсовъ при умѣренномъ вѣтрѣ поднимаются громадныя облака пыли и носятся гораздо выше макушекъ деревьевъ; тогда не только женскіе цвѣты, но и хвои, сучья и вѣтки этихъ и сосѣднихъ деревьевъ, листья и цвѣты травъ на ближайшихъ лугахъ кажутся усыпанными желтою пылью. Когда въ періодъ цвѣтенія хвойныхъ внезапно набѣжитъ гроза, то пыльца можетъ быть смыта дождемъ и стекающія съ пригорковъ дождевыя воды кажутся окрашенными въ желтый цвѣтъ и оставляютъ полосы и пятна желтаго порошка; это давало поводъ ко многимъ преданіямъ о сѣрномъ дождѣ, будто бы падающемъ съ неба *).

Переносъ пыльцы животными.

Если бы каждая глава этой книги начиналась виньеткою, иллюстрирующей ея содержаніе, то вначалѣ этой главы пришлось бы помѣстить группу цвѣтовъ, окруженную бабочками, пчелами или шмелями; художникъ долженъ былъ бы вплести въ завитушки заглавной буквы одну изъ тѣхъ, всѣмъ знакомыхъ, картинъ, которыя приходится видѣть въ свѣтлые лѣтніе дни на поляхъ и въ лѣсахъ; эти картины даютъ богатый матеріалъ для поэтическихъ описаній и для живописи особенно у первобытныхъ народовъ. Впрочемъ, изображенія бабочекъ, качающихся на пестрыхъ цвѣтахъ, и пчелъ, собирающихъ медъ, и теперь еще находятъ всегда благодарныхъ поклонниковъ. Молодое поколѣніе особенно охотно засматривается на эти картины, а такъ какъ молодежь никогда не переводится, то никогда и не будетъ недостатка въ людяхъ, которымъ болѣе по вкусу тѣсныя рамки пестраго

---

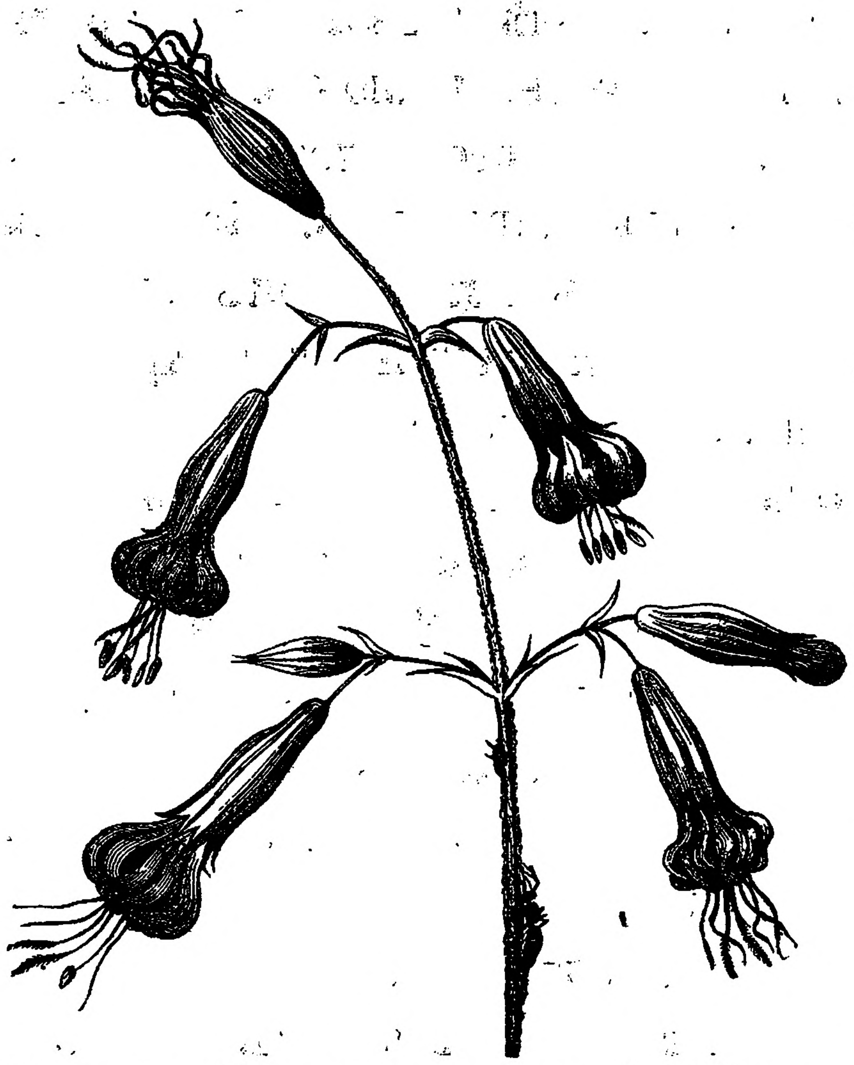
*) Цвѣтень хвойныхъ, растущихъ по берегамъ моря, нерѣдко покрываетъ всю прибрежную полосу его своей желтою пылью, до которой многія породы рыбъ чрезвычайно лакомы. Такимъ образомъ періодъ цвѣтенія совпадаетъ часто съ усиленной дѣятельностью рыболововъ, хотя на первый взглядъ между этими двумя вещами нѣтъ ничего общаго... Море, покрытое желтою пыльцею хвойныхъ, каждый годъ можно видѣть въ ближайшихъ окрестностяхъ Петербурга, напр., въ Терріокахъ. *Прим. пер. Г.*

луга съ его красивыми красками, чѣмъ величественный горный пейзажъ, охватывающій громадное пространство. Но если уже поверхностный взглядъ на отношенія между цвѣтами и ихъ посѣтителями способенъ доставить эстетическое удовольствіе и отношеніе это и у всѣхъ народовъ давало поводъ къ поэтическимъ твореніямъ, то какое же нравственное удовлетвореніе долженъ выносить тотъ, кто стремится раскрыть причины этихъ странныхъ соотношеній и привести полученные результаты въ связь съ другими научными вопросами. Можно смѣло утверждать, что тщательныя изслѣдованія случаевъ посѣщенія цвѣтовъ насѣкомыми сильно подвинули впередъ рѣшеніе главнѣйшихъ задачъ современнаго естествознанія и потому можно высказать предположеніе, что въ скоромъ времени продолженіе ихъ приподыметъ завѣсу съ многихъ другихъ не разрѣшенныхъ еще загадокъ.

Зоологи утверждаютъ, что многія приспособленія на тѣлѣ животныхъ стоятъ въ связи съ формою извѣстныхъ цвѣтовъ; это мнѣніе ихъ совершенно основательно. Ботаники пришли къ подобному же выводу, именно многія особенности цвѣтовъ соотвѣтствуютъ формѣ и образу жизни посѣщающихъ ихъ животныхъ. Какъ разъ тѣ животныя, для которыхъ цвѣты являются единственнымъ источникомъ питанія, такъ что безъ нихъ они должны были бы погибнуть, какъ оказывается, чрезвычайно различаются по формѣ, величинѣ, окраскѣ и вкусамъ, по времени когда они летаютъ и по привычкамъ своимъ, зависящимъ отъ климата и почвы. Отъ крошечныхъ комаровъ существуетъ цѣлый рядъ промежуточныхъ по величинѣ формъ до колибри и медовыхъ птицъ, до гигантскихъ бабочекъ Цейлона, Бразиліи и Новой-Гвинеи, разстояніе между концами распростертыхъ крыльевъ которыхъ достигаетъ 16 см.; эти бабочки такъ тяжеловѣсны, что кажется будто перелетъ съ цвѣтка на цвѣтокъ для нихъ очень труденъ. Этому ряду животныхъ можно противопоставить такую же лѣстницу растеній. Характеръ окраски животныхъ, посѣщающихъ цвѣты, приспособленія для полета у жуковъ, мухъ, пчелъ, бабочекъ и птицъ, разнообразіе органовъ, при помощи которыхъ названныя животныя достаютъ себѣ изъ цвѣтовъ пищу, хватательные органы, посредствомъ которыхъ они прицѣпляются къ цвѣтамъ и удерживаются на нихъ, щетинки и волоски, служащіе для захвата пыльцы, всѣ эти приспособленія соотвѣтствуютъ параллельному имъ различію между формою и окраскою различныхъ цвѣтовъ.

Одновременно съ раскрываніемъ первыхъ весеннихъ цвѣтовъ выходятъ изъ куколокъ и первыя бабочки; пчелы и шмели просыпаются отъ своей зимней спячки въ тотъ самый солнечный день, когда сережки ивъ, вылупившись изъ своихъ покрововъ, начинаютъ предлагать имъ свой медъ и свою пыльцу. Многіе цвѣты, открывающіеся раннимъ утромъ, посѣщаются только бабочками, которыя просыпаются въ это же время; когда цвѣты эти на ночь закрываются, и животныя также отправляются по домамъ, складываютъ крылышки и спятъ всю ночь. Другіе цвѣты раскрываются только послѣ заката, когда всѣ дневныя бабочки уже отправились на покой; и вотъ являются ночныя животныя, бабочки, совки, шелкопряды и бражники, которыя днемъ прятались по темнымъ угламъ и начинаютъ летать только при наступленіи сумерекъ. Вотъ каковы взаимныя соотношенія живыхъ существъ, которыя прямо навязываются даже самому поверхностному наблюдателю, и о которыхъ у насъ уже не разъ шла рѣчь.

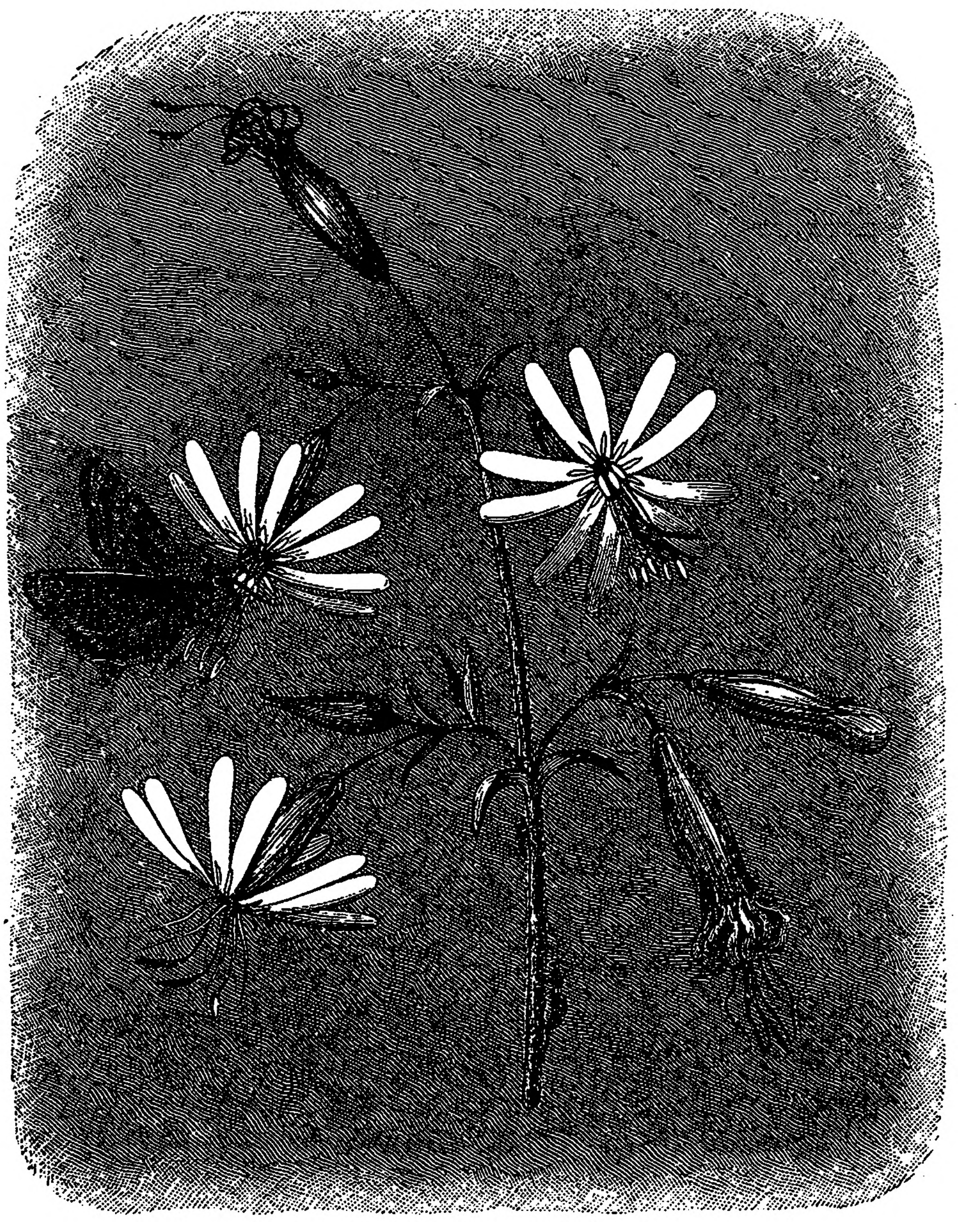
Однако въ настоящее время мы не ограничиваемся болѣе описаніемъ фактически существующаго, а при всѣхъ явленіяхъ спрашиваемъ о ближайшихъ и отдаленныхъ причинахъ и ищемъ внутреннюю связь между разыгрывающимися на нашихъ глазахъ процессами. Тутъ самъ собою напрашивается вопросъ: что заставляетъ насѣкомыхъ и мелкихъ пташекъ садиться на цвѣты, какую выгоду получаютъ отъ этого растенія? Отвѣтъ гласитъ: въ нѣкоторыхъ случаяхъ забота о потомствѣ, въ другихъ поиски крова отъ непогоды, а чаще всего забота о пропитаніи. Цвѣты предлагаютъ животнымъ убѣжище для ихъ выводка, временный кровъ и изысканную пищу, но разсчитываютъ при этомъ на взаимное одолженіе—они нагружаютъ посѣтителей насѣкомыхъ своею пыльцею, которая переносится на рыльца другихъ подобныхъ цвѣтовъ и такимъ способомъ наступаютъ видоизмѣненія, сопровождающіяся образованіемъ сѣмянъ. И вотъ слѣдующимъ строкамъ предстоитъ рядомъ отдѣльныхъ случаевъ доказать этотъ отвѣтъ, высказанный голословно, и, значитъ, обосновать его фактически.



Слѣпецъ (Silene nutans) днемъ. Ср. 143 стр. текста.

Что касается прежде всего выбора мѣста для отложенія яицъ, то уже давно извѣстно, что ночныя бабочки рода Dianthoecia и нѣкоторые виды рода Mamestra откладываютъ свои яйца въ цвѣты гвоздичныхъ растеній, напр., слѣпца, хлопушки, мыльной травы, дремы (Silene nutans, Silene inflata, Saponaria officinalis, Lychnis flos cuculi). Изъ яицъ, откладываемыхъ самкою посредствомъ довольно длиннаго яйцеклада, вскорѣ выходятъ маленькія гусеницы, которыя свободно движутся въ полости завязи, не раздѣленной перегородками, находятъ тамъ и соотвѣтствующій кормъ. Дѣло въ томъ, что гусеницы эти питаются сѣмяпочками и молодыми сѣменами, сидящими въ полости завязи на конусовидномъ концѣ цвѣтоложа, напоминающемъ иногда подушку. Когда онѣ выростаютъ, имъ не трудно бываетъ прогрызть боковую стѣнку завязи, выползти черезъ получившееся отверстіе на волю, покинувъ свою прежнюю квартиру, и превратиться въ куколку. Если бы личинки Dianthoecia объѣдали всѣ сѣмяпочки завязи, то для растенія это было бы не только не полезно, а даже вредно; но сѣмяпочекъ бываетъ такъ много, что это случается очень рѣдко, а если бы это и произошло, то на томъ же растеніи окажется другой цвѣтокъ, въ которомъ останется достаточно зрѣлыхъ сѣмянъ. Большинство вышеупомянутыхъ гвоздичныхъ цвѣтетъ ночью, между прочими и изображенный на стр. 142 и 144 слѣпецъ (Silene nutans); цвѣты эти раскрываются въ сумерки, ночью все время открыты и складываются на зарѣ слѣдующаго дня. Это явленіе повторяется на каждомъ цвѣткѣ, по крайней мѣрѣ трижды. Въ первый вечеръ раскрываются лепестки, которые до того времени были сложены въ почкѣ; теперь они принимаютъ видъ звѣзды и даже слегка откидываются назадъ (см. рис. на 144 стр.); затѣмъ довольно быстро изъ середины цвѣтка выталкиваются 5 тычинокъ, пыльники которыхъ вскорѣ лопаются, со всѣхъ сторонъ покрываются пыльцею и остаются въ этомъ состояніи впродолженіе всей ночи. Въ полдень слѣдующаго дня нити внѣшняго круга тычинокъ выгибаются наружу, а пыльники съ нихъ сваливаются. Рѣже они продолжаютъ висѣть на концахъ загнутыхъ назадъ нитей въ видѣ пустыхъ мѣшковъ. На слѣдующій вечеръ наступаетъ очередь второму кругу тычинокъ, онѣ также выносятся къ зѣву цвѣтка, лопаются въ сумерки и высыпаютъ свою пыльцу. На третій день и эти тычинки выгибаются, причемъ пыльники ихъ обыкноненно отваливаются, и съ наступленіемъ сумерокъ выдвигаются бархатистыя рыльца S—образной формы, которыя раньше были сложены и спрятаны въ глубинѣ цвѣтка. Рука объ руку съ этими процессами измѣняется и положеніе лепестковъ. Уже было сказано, что свернутые въ почкѣ лепестки первый день развертываются, расправляются въ видѣ звѣзды и откидываются назадъ. Кромѣ того въ это время у цвѣтовъ бываетъ чудный ароматъ, привлекающій многихъ ночныхъ насѣкомыхъ, но слышенъ этотъ запахъ только съ 8 ч. вечера до 3, приблизительно, часовъ утра. Съ наступленіемъ дня лепестки снова свертываются, причемъ въ ясную и теплую погоду это происходитъ быстрѣе, въ холодную же и сѣрую — тише. При этомъ складываніи на лепесткахъ образуются продольныя складки, они становятся морщинистыми и даютъ 5 клубковъ, окружающихъ зѣвъ цвѣтка; при бѣгломъ взглядѣ на такой цвѣтокъ можно подумать, что онъ уже отцвѣлъ (см. рис. стр. 142). Но лишь только наступаетъ вечеръ, морщины на лепесткахъ сглаживаются, сами они развертываются, раскрываются въ видѣ звѣзды и вновь откидываются назадъ. Особенность этихъ цвѣтовъ заключается въ томъ, что внутренняя сторона лепестковъ окрашена въ бѣлый, а наружная въ грязно-желтый, зеленоватый, буроватый, сизый или пепельно-сѣрый, во всякомъ случаѣ въ неопредѣленный, не бросающійся въ глаза цвѣтъ. Звѣздчатые и откинутые назадъ лепестки, выставляющіе наружу свою внутреннюю сторону, легко замѣтны въ сумерки, между тѣмъ какъ скомканные завернутые, видимые только съ задней стороны, они днемъ нисколько не бросаются въ глаза, а скорѣе производятъ такое впечатлѣніе, будто уже завяли и потому побурѣли, какъ это видно на рис. на 142 стр. Вслѣдствіе этого названные цвѣты днемъ не обращаютъ на себя вниманія насѣкомыхъ.

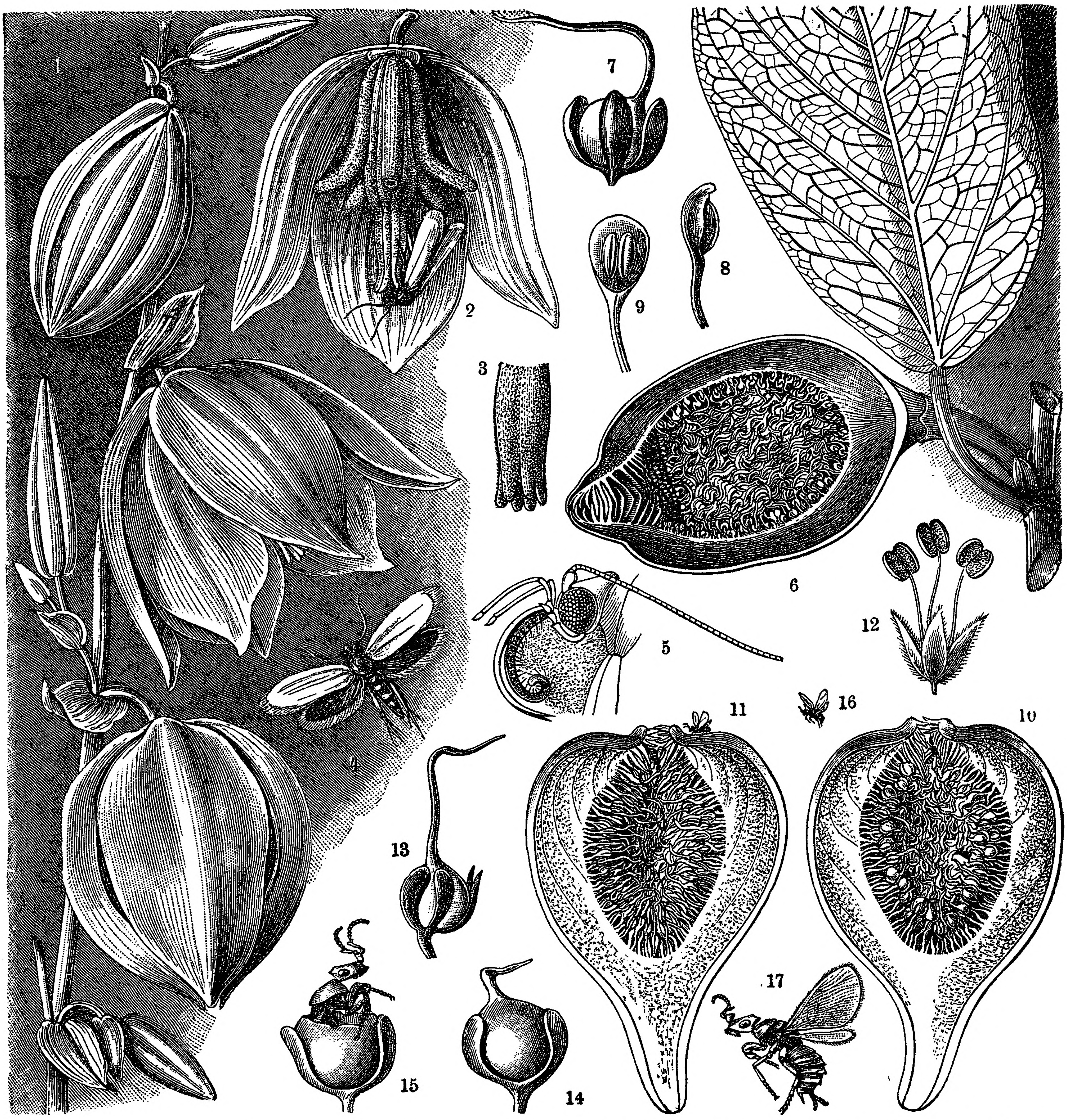
Но къ этому-то, повидимому, растеніе и стремится. Насѣкомыя, посѣщающія эти цвѣты днемъ, чтобы полакомиться его медомъ, являются для слѣпца далеко не желательными гостями. Нити тычинокъ откинуты назадъ, пыльники съежились или отпали, а если и не отпали, то во всякомъ случаѣ они пусты, и съ нихъ нельзя получить цвѣтня. Животное, жадное до меда не могло бы ни принести пыльцы на цвѣтокъ, ни унести ея и потому медъ доставался бы ему совершенно даромъ. Напротивъ, цвѣтамъ это было бы крайне невыгодно, такъ какъ слѣдующей ночью у нихъ было бы тогда слишкомъ мало приманки. Короче сказать, цвѣты этихъ гвоздичныхъ растеній впродолженіи дня избавлены отъ посѣщенія насѣкомыми, такъ какъ у нихъ на показъ выставлена невзрачная сторона лепестковъ, аромата нѣтъ и вообще они производятъ впечатлѣніе, будто совершенно уже завяли и ничего путнаго ждать отъ нихъ нельзя. Но лишь только наступаетъ ночь, тычинки, нагруженныя пыльцею, и бархатистыя рыльца высовываются ко входу въ цвѣтокъ, ароматъ его и бѣлая окраска лепестковъ служитъ приманкою для насѣкомыхъ, которыя теперь являются желанными гостями, конечно, впрочемъ, только тогда, если по величинѣ своего тѣла они могутъ принять на себя пыльцу и переносить ее съ цвѣтка на цвѣтокъ. Другихъ, слишкомъ мелкихъ или не умѣющихъ летать, цвѣтокъ не подпускаетъ къ себѣ, для чего у него есть особыя приспособленія, о которыхъ рѣчь впереди. Изъ желанныхъ же посѣтителей по величинѣ и формѣ тѣла, длинѣ хоботка и другимъ приспособленіямъ лучше всего подходитъ къ дѣлу оплодотворенія родъ Dianthoecia, одинъ видъ котораго представленъ на рисункѣ въ моментъ посѣщенія цвѣтка. И дѣйствительно, эти маленькія ночныя бабочки охотно прилетаютъ къ слѣпцу, пьютъ его медъ, а самки кромѣ того откладываютъ въ него свои яички. Случается, что самки, сосавшія медъ на одномъ цвѣткѣ, вымазываются его пыльцею, а затѣмъ перелетаютъ на другой, чтобы отложить тамъ свои яйца, причемъ, конечно, оставляютъ на рыльцѣ и часть цвѣтня. Результатъ этихъ процессовъ слѣдующій. Цвѣты слѣпца и другихъ упомянутыхъ гвоздичныхъ разсчитаны на мелкихъ бабочекъ изъ родовъ Dianthoecia и Mamestra и почти исключительно или во всякомъ случаѣ преимущественно посѣщаются этими животными. Маленькія бабочки эти получаютъ тамъ медъ, самки ихъ находятъ удобное мѣсто для кладки яицъ. Взаимная услуга, оказываемая бабочками гвоздичному растенію состоитъ въ томъ, что онѣ переносятъ пыльцу съ цвѣтка на цвѣтокъ и тѣмъ способствуютъ развитію плодовъ, которыхъ безъ ихъ участія навѣрное бы не было.



Слѣпецъ (Silene nutans) ночью; на одинъ цвѣтокъ садится ночная бабочка Dianthoecia albimacula. Ср. 143 стр. текста.

Описанныя здѣсь отношенія между маленькими ночными бабочками родовъ Dianthoecia и Mamestra и гвоздичными растеніями родовъ Silene, Lychnis и Saponaria повторяются для многихъ другихъ бабочекъ и растеній. Въ такомъ же отношеніи находятся, напр., многіе виды маленькихъ синихъ дневныхъ бабочекъ изъ рода Lycaena къ бобовымъ и розоцвѣтнымъ растеніямъ. Хорошенькая Lycaena Hylas посѣщаетъ цвѣты перелетника (Anthyllis Vulneraria), перенося цвѣтень съ одного растенія на другое. Самка откладываетъ яички въ завязь посѣщаемыхъ цвѣтовъ, а изъ яичекъ выходятъ личинки, питающіяся молодыми сѣменами. Во взросломъ состояніи личинки покидаютъ завязь и прячутся подъ землею, превращаясь тамъ въ куколки. Такое же отношеніе существуетъ и между южно-европейской Lycaena Baetica и пузырнымъ деревомъ (Colutea arborescens), между Lycaena Arcas и красноголовникомъ (Sanguisorba officinalis) и многими другими; но надо замѣтить, что цвѣты этого растенія посѣщаются, кромѣ бабочекъ, еще и другими насѣкомыми, которыя не откладываютъ яицъ въ завязь и вознаграждаются за переносъ пыльцы однимъ только медомъ; такимъ образомъ этотъ случай относится сюда лишь отчасти.

Зато былъ открытъ образъ жизни одной моли, по имени Pronuba yuccasella, живущей на одномъ видѣ Yucca, который представляетъ замѣчательнѣйшій примѣръ переноса пыльцы посредствомъ насѣкомыхъ, откладывающихъ яйца; поэтому мы его опишемъ подробнѣе. Цвѣты всѣхъ видовъ рода Yucca образуютъ объемистое соцвѣтіе въ видѣ кисти (см. рис. на 661 стр. I тома); цвѣты имѣютъ видъ колокола и висятъ на зеленыхъ гладкихъ цвѣтоножкахъ. Покроволистики, числомъ шесть, желтовато-бѣлаго или розоваго цвѣта и потому даже въ сумерки видны на далекое разстояніе. Раскрываясь вечеромъ, они образуютъ широкій колоколъ (см. рис. 2 на этой стр.). Одно-



Переносъ пыльцы насѣкомыми, откладывающими яйца: 1) вѣтка изъ соцвѣтія Yucca filamentosa, средній цвѣтокъ раскрылся, нижній, который днемъ былъ открытъ, теперь уже замкнутъ, остальные цвѣты еще въ стадіи почекъ; 2) отдѣльный цвѣтокъ этого растенія, посѣщаемый молью Pronuba yuccasella, три передніе покроволистики удалены; 3) рыльце Yucca filamentosa; 4) Pronuba yuccasella подлетаетъ къ Yucca filamentosa, освѣщенной луною; 5) голова Pronuba yuccasella, хоботовидныя челюстныя щупальца которой держатъ комъ, скатанный изъ пыльцы; 6) вѣтка съ соцвѣтіемъ Ficus pumila; соцвѣтіе этого растенія, имѣющее видъ урны, представлено въ продольномъ разрѣзѣ; 7) отдѣльный женскій цвѣтокъ того же растенія со дна урны; 8, 9) мужскіе цвѣты Ficus pumila съ верхней части урны; 10) урна Ficus Carica, наполненная галлами Blastophaga, въ продольномъ разрѣзѣ; вблизи устья фиговая оса (Blastophaga grossorum), выползшая изъ галла; 11) соцвѣтіе Ficus Carica, имѣющее видъ урны, въ продольномъ разрѣзѣ; близъ устья двѣ осы фиговыя, изъ которыхъ одна уже влѣзла въ соцвѣтіи, а другая собирается это сдѣлать; 12) мужской цвѣтокъ; 13) женскій цвѣтокъ Ficus Carica съ длиннымъ столбикомъ; 14) галлъ, развившійся изъ женскаго цвѣтка съ короткимъ столбикомъ; 15) Blastophaga grossorum вылѣзаетъ изъ галла; 16) высвободившаяся Blastophaga; 17) она же въ увеличенномъ видѣ. Фиг. 1, 2, 4, 6, 10, 11, 16 въ ест. велич.; рис. 3 ув. въ 2, рис. 5 въ 20, рис. 7—9, 12, 13 въ 5 разъ; рис. 14, 15, 17 въ 8 разъ. Ср. 145—149 стр. текста.

временно съ покроволистиками открываются и маленькіе пыльники, которые сидятъ на толстыхъ бугорчатыхъ выгнутыхъ кнаружи нитяхъ, и на винтообразныхъ щеляхъ ихъ показывается желтая, липкая пыльца. Каждый цвѣтокъ открытъ только впродолженіе одной ночи, уже на слѣдующій день свободные концы его шести лепестковъ поникаютъ, цвѣтокъ получаетъ видъ шара или пузыря съ шестью узкими боковыми отверстіями (см. рис. 1 на 145 стр.). Въ вечернія сумерки и ночью вокругъ цвѣтовъ юкки кружатся цѣлые рои маленькой бѣловато-желтой моли (Pronuba yuccasella; см. рис. 4 на 145 стр.), которая при лунномъ свѣтѣ имѣетъ металлическій видъ. Самки этихъ бабочекъ влѣзаютъ въ открытые колокола и стараются прежде всего овладѣть пыльцею, но не для того чтобы ее съѣсть, а съ единственною цѣлью перенести ее куда нибудь. Для этой цѣли у нихъ есть даже особыя приспособленія. Первый членикъ челюстныхъ щупалецъ сильно удлиненъ, со внутренней стороны густо усаженъ щетинками и можетъ быть свернутъ какъ хоботъ (см. рис. 5 на 145 стр.). При помощи этого хобота насѣкомое захватываетъ цвѣтень, скатываетъ его въ шарикъ и удерживаетъ на себѣ. Шарикъ пыльцы бабочки прижимаютъ къ головѣ, заворачивая челюстныя щупальца, такъ что получается такое впечатлѣніе, будто у бабочки зобъ. Нагруженная этимъ комомъ пыльцы, который иногда втрое больше головы, моль покидаетъ одинъ цвѣтокъ, чтобы тотчасъ же переправиться во второй. Прибывъ туда, она быстро бѣгаетъ въ кружокъ, изрѣдка подпрыгивая и, наконецъ, растопыривъ ноги, садится разомъ на пару толстыхъ тычиночныхъ нитей, выгнутыхъ наружу. Теперь она старается достичь своимъ яйцекладомъ удобнаго мѣста сбоку пестика и откладываетъ туда яйца. Яйцекладъ состоитъ изъ четырехъ сложенныхъ вмѣстѣ роговыхъ щетинокъ и въ состояніи пробуравить ткань пестика. Затѣмъ, отложивъ яички и вытащивъ яйцекладъ, моль бѣжитъ къ концу воронковиднаго рыльца (см. рис. 3 на 145 стр.), раскатываетъ тамъ свои хоботовидныя щупальца и запихиваетъ пыльцу въ воронку рылецъ, причемъ все время киваетъ головою (см. рис. 2 на 145 стр.). Полагаютъ, что моль эта нѣсколько разъ подрядъ повторяетъ кладку яицъ и разгрузку пыльцы на одномъ и томъ же цвѣткѣ.

Большинство яицъ, введенныхъ въ пестикъ, откладываются вблизи сѣмяпочекъ. Они продолговаты, узки и прозрачны, быстро увеличиваются въ объемѣ и вскорѣ въ нихъ ясно замѣчается свернутый зародышъ. Уже на 3-ій или на 4-ый день выползаетъ личинка и тотчасъ же принимается съѣдать сѣмяпочки въ полости завязи. Каждой личинкѣ для полнаго развитія требуется 18—20 сѣмянъ. Придя въ возрастъ, она прогрызаетъ пока еще сочную стѣнку завязи, выползаетъ сквозь дырку, по паутинной нити спускается на землю, сверлитъ себѣ тамъ углубленіе и плететъ яйцевидный коконъ, въ которомъ и остается до слѣдующаго лѣта. За 14 дней до начала цвѣтенія юкки, она обращается въ куколку и въ то самое время, когда цвѣты юкки распускаются, изъ кокона освобождаются также и металлически-серебристыя бабочки.

Для полнаго выясненія соотношеній между юккою и этой молью важно указать на то, что безъ участія насѣкомыхъ липкій цвѣтень этого растенія не въ состояніи попасть на рыльце. Только у Yucca aloëfolia переносъ цвѣтня на рыльце совершается иногда при посредствѣ лепестковъ или путемъ удлиненія тычиночныхъ нитей, однако у большинства видовъ этого рода, именно у тѣхъ, плоды которыхъ представляютъ коробочку, этого навѣрное не бываетъ. За исключеніемъ этой моли насѣкомыя прилетаютъ только очень рѣдко и тѣ, которыя случайно забредутъ на эти цвѣты, нисколько не способствуютъ переносу пыльцы. Если бы Pronuba yuccasella не совершала этого переноса, то сѣмяпочки, а стало быть и сѣмена юкки неизбѣжно погибли бы. И дѣйствительно, если заградить кисеею моли доступъ къ цвѣтамъ, то плоды изъ нихъ не развиваются. Въ тѣхъ садахъ, гдѣ нѣтъ этой моли, юкки не приносятъ плодовъ. Yucca filamentosa, посѣщаемая на своей родинѣ молью и приносящая тамъ обильныя коробочки плодовъ, не дала ни одного зрѣлаго сѣмени въ вѣнскомъ ботаническомъ саду, гдѣ она отлично цвѣла, но гдѣ не было моли Pronuba. У нѣкоторыхъ видовъ, напр., у Yucca gloriosa, никто еще никогда не видѣлъ плодовъ, ни на родинѣ ея, ни въ садахъ, и потому полагаютъ, что моль, содѣйствовавшая оплодотворенію этого вида, вымерла. Мы не станемъ рѣшать этого вопроса; одно достовѣрно, что безъ содѣйствія Pronuba yuccasella нѣкоторые виды юкки, именно тѣ, у которыхъ сѣмена сидятъ въ коробкахъ, не образуютъ плодовъ и сѣмянъ. Съ другой стороны достовѣрно извѣстно, что гусеница этого вида живетъ на юккѣ, и потому надо прійти къ заключенію, что моль запихиваетъ пыльцу въ рыльце цвѣтовъ юкки для того, чтобы личинки ея получали нужную имъ для жизни пищу.

Понятно, такой выводъ вовсе не требуетъ допущенія, что моль эта производитъ такой цѣлесообразный переносъ пыльцы съ заранѣе обдуманнымъ намѣреніемъ. Но нельзя также ничего возразить противъ допущенія, что животныя эти безсознательно помогаютъ растеніямъ. Запихиваніе пыльцы въ воронку рыльца не болѣе и не менѣе удивительно, чѣмъ тотъ фактъ, что бабочки капустницы отдаленныхъ горныхъ долинъ отыскиваютъ немногочисленныя въ этихъ мѣстахъ поселки съ огородами, а иногда проводятъ цѣлые часы въ этихъ поискахъ для того только, чтобы найти капусты, куда онѣ откладываютъ свои яички, желая обезпечить кормомъ свой выводокъ; многія гусеницы, живущія на деревьяхъ, обкладываютъ свой коконъ кусочками коры или лишаевъ, чтобы птицы не примѣтили ихъ, а другія гусеницы, поселяющіяся въ твердыхъ частяхъ растенія, пробуравливаютъ передъ превращеніемъ своимъ въ коконъ особый ходъ, чрезъ который могла бы выйти мягкая и нѣжная бабочка.

Надо еще упомянуть о томъ, что личинки Pronuba yuccasella не поѣдаютъ всѣхъ сѣмяпочекъ той завязи, куда моль откладываетъ свои яйца. Въ одной завязи находится, приблизительно, около 200 сѣмяпочекъ. Если изъ нихъ будетъ съѣдена половина, даже $^2/_3$, то все-таки остается еще достаточное число неповрежденныхъ сѣмянъ, которыя могутъ теперь пойти въ дѣло, а между тѣмъ если бы моль не вмѣшалась въ оплодотвореніе, то не получилось бы ни одного сѣмени, способнаго прорасти. То же относится, вѣроятно, и къ другимъ видамъ юкки съ плодами-коробочками, напр., Yucca brevifolia и Hesperoyucca Whipplei; доказано, что для первой моль Pronuba synthetica, а для второй Pronuba maculata играютъ ту же роль, что Pronuba yuccasella для Yucca filamentosa. Очень вѣроятно, хотя и не доказано еще съ достовѣрностью, что у видовъ Yucca съ плодами-ягодами, какъ Yucca aloëfolia, Treculiana и др., существуетъ сожительство съ молью; на родинѣ ихъ, въ Тексасѣ, Флоридѣ, Каролинѣ, Мексикѣ и въ Луизіанѣ на всѣхъ зрѣлыхъ плодахъ можно найти дырки и другіе знаки, заставляющіе думать, что въ нихъ хозяйничали гусеницы.

Еще интереснѣе отношенія между смоковницами и небольшими осами изъ группы халцидій. Чтобы понять эти соотношенія, нужно прежде всего познакомиться со строеніемъ соцвѣтія смоковницъ. Если разсматривать продольный разрѣзъ фиги, изображенной на рис. 6 стр. 145, то прежде всего замѣчаешь, что это не простой плодъ, а скорѣе комплексъ плодовъ, разросшаяся боковая вѣтвь дерева, сильно укороченная, утолщенная и образовавшая полость, въ которой скрывается масса цвѣтовъ, вѣрнѣе пестиковъ. Такія боковыя вѣтви имѣютъ снаружи видъ палицы, груши или шара, на самомъ же дѣлѣ это чаши или урны, съ внутренней поверхности которыхъ отходятъ цвѣтоножки въ видѣ послѣднихъ развѣтвленій. Отверстіе урны очень узко и кромѣ того еще заперто мелкими чешуйчатыми листочками. Цвѣты, заполняющіе почти всю полость, бываютъ двухъ сортовъ, мужскіе и женскіе. Оба рода цвѣтовъ построены очень просто. Каждый мужской цвѣтокъ состоитъ изъ 1—2, рѣже 3—6 тычинокъ, сидящихъ въ пазухахъ чешуйчатыхъ листочковъ на короткихъ ножкахъ (см. рис. 12 на 145 стр.). У многихъ видовъ, напр., у Ficus pumila, тычинки имѣютъ видъ ложки и пыльники помѣщаются въ мѣстахъ, соотвѣтствующихъ углубленію этой ложки (см. рис. 8 и 9 на 145 стр.). Въ женскомъ цвѣткѣ всего одна завязь съ единственною сѣмяпочкою. Столбикъ отходитъ отъ завязи вкось и оканчивается рыльцемъ, строеніе котораго очень разнообразно. При основаніи завязи замѣчается неопредѣленное число маленькихъ чешуекъ, которыя считаются околоцвѣтникомъ (рис. 7 и 13 на 145 стр.). У многихъ видовъ въ одной и той же урнѣ заключаются двоякаго рода цвѣты, съ болѣе длинными столбиками и развитымъ рыльцемъ и съ короткимъ столбикомъ и видоизмѣненнымъ рыльцемъ. Послѣдніе называются цвѣтами-галлами, почему—мы объяснимъ впослѣдствіи (см. рис. 14 на 145 стр.). Распредѣленіе мужскихъ и женскихъ цвѣтовъ у различныхъ видовъ очень разнообразно. Въ урнахъ Ficus elastica мужскіе цвѣты разбросаны среди женскихъ, повидимому, безъ всякаго порядка, въ цвѣтахъ Ficus pumila (см. рис. 6 на 145 стр.) на днѣ урны замѣчаются только женскіе цвѣты, а близъ устья одни мужскіе. Такое распредѣленіе встрѣчается, повидимому, чаще всего, но при этомъ могутъ быть дальнѣйшія различія въ числѣ мужскихъ цвѣтовъ. Дѣло въ томъ, что въ урнахъ многихъ видовъ устье ихъ усажено мужскими цвѣтами очень обильно, у другихъ ихъ очень немного, а подчасъ случается, что ихъ и вовсе нѣтъ, такъ что въ урнѣ остаются одни только женскіе цвѣты. У многихъ видовъ нѣкоторыя особи даютъ урны только съ женскими цвѣтами, а другія съ женскими, пополамъ съ мужскими, причемъ мужскіе сидятъ у отверстія урны, а женскіе на днѣ ея. Замѣчательнѣе всего то, что въ урнахъ многихъ видовъ женскіе цвѣты, помѣщающіеся подъ мужскими, всѣ или отчасти превращаются въ галлы. Это, напр., часто наблюдается у разводимой повсюду въ южной Европѣ фиги (Ficus Carica), у которой тоже бываютъ особи двухъ родовъ, однѣ только съ женскими цвѣтами, у другихъ же въ урнахъ при отверстіи ихъ сидятъ мужскіе цвѣты, а ниже цвѣты-галлы (см. рис. 10 и 11 на 145 стр.). Первые извѣстны подъ именемъ Ficus, послѣдніе подъ именемъ Caprificus.

Невольно является вопросъ, какое же значеніе имѣютъ цвѣты-галлы? Какъ показываетъ самое ихъ названіе, изъ такихъ цвѣтовъ не развивается сѣмянъ, а получаются галлы, происходитъ же это такимъ образомъ. Маленькая оса изъ упомянутой уже нами группы халцидіевыхъ (см. рис. 16 и 17 на 145 стр.), живущая на южноевропейской фигѣ и называемая зоологами Blastophaga grossorum, проникаетъ черезъ устье урны въ ея внутреннюю полость, опускаетъ свой яйцекладъ отвѣсно въ завязь и откладываетъ вблизи сѣмяночки одно яичко. Бѣлая безногая личинка, развивающаяся изъ этого яйца, начинаетъ быстро увеличиваться въ объемѣ и заполняетъ всю завязь, сѣмяпочка которой, конечно, погибаетъ. Завязь превращается теперь въ галлъ (см. рис. 14 на 145 стр.). Когда маленькая оса вырастаетъ, она вылѣзаетъ изъ этого галла. Безкрылые самцы выползаютъ раньше, прогрызая дырку въ галлѣ, служащимъ имъ убѣжищемъ. Самки остаются въ своемъ помѣщеніи еще нѣкоторое время и оплодотворяются тамъ самцами. Когда оплодотвореніе совершится, онѣ выползаютъ (см. рис. 15 на 145 стр.), но остаются въ полости урны недолго, стараясь какъ можно скорѣе освободиться изъ нея. Поэтому онѣ взбираются къ устью урны, причемъ встрѣчаются съ мужскими цвѣтами и вымазываютъ пылью голову, грудь, брюшко, ноги и крылья, словомъ все тѣло. Продравшись затѣмъ сквозь чешуйчатые листья къ наружной поверхности урны, онѣ обсушиваютъ на ней свои крылья и бѣгутъ къ другой урнѣ той же или другой особи. Слово бѣгутъ надо въ этомъ случаѣ понимать буквально, ибо онѣ при этихъ перемѣщеніяхъ очень рѣдко пользуются крыльями. Онѣ выбираютъ исключительно молодыя урны; для откладки яичекъ въ завязи, онѣ подбѣгаютъ къ отверстіямъ соцвѣтій и сквозь чешуйки проскальзываютъ во внутреннюю полость. При этомъ онѣ часто повреждаютъ себѣ крылья, а иногда случается даже, что крылья и вовсе отламываются и остаются между листочками и горлышкомъ урны.

Проникнувъ въ полость соцвѣтія, осы тотчасъ же принимаются за кладку яицъ, причемъ неизбѣжно касаются рылецъ женскихъ цвѣтовъ. Такъ какъ осы эти до сихъ поръ еще вымазаны пыльцею другого, болѣе стараго цвѣтка, служившаго имъ мѣстомъ рожденія, то онѣ оставляютъ эту пыльцу на рыльцахъ и переносятъ такимъ образомъ цвѣтень одной урны въ другую. Когда пыльца попадаетъ на нормальные женскіе цвѣты, она можетъ давать тамъ сѣмена; если же она попадетъ на цвѣты-галлы, то дѣйствія ей обнаруживать не приходится, такъ какъ рыльца этихъ цвѣтовъ болѣе или менѣе недоразвиты. Впрочемъ, въ такихъ цвѣтахъ сѣмя не можетъ развиться и потому, что на его мѣстѣ оса отложила свое яичко. У тѣхъ видовъ смоковницъ, у которыхъ цвѣты-галлы не имѣютъ особыхъ приспособленій, яйца откладываются въ нормально развитыя завязи. У обыкновенной фиги (Ficus Carica) было замѣчено, что въ нормальныхъ цвѣтахъ яйца Blastophaga grossorum не развиваются, т.-е. другими словами, что такой цвѣтокъ даже тогда не дѣлается галломъ, когда названная оса втыкаетъ въ него свой яйцекладъ и откладываетъ яичко. Дѣло въ томъ, что столбикъ у нормальнаго цвѣтка Ficus Carica (см. рис. 13 на 145 стр.) настолько длиненъ, или, иначе, яйцекладъ Blastophaga grossorum настолько коротокъ, что яйцо не проникаетъ въ полость завязи, а остается на мѣстѣ, неблагопріятномъ для его дальнѣйшаго развитія и тамъ погибаетъ. Галловые цвѣты этого вида смоковницы, напротивъ, имѣютъ короткій столбикъ (см. рис. 14 на 145 стр.), который вполнѣ приспособленъ для принятія яйца на мѣсто сѣмяпочки, а съ другой стороны совершенно не въ состояніи давать зрѣлое сѣмя, такъ какъ на заглохщемъ рыльцѣ цвѣтень не пускаетъ пыльцевыхъ трубочекъ. Очевидно, здѣсь происходитъ смѣна ролей или, если угодно, раздѣленіе труда. Осы на оба сорта цвѣтовъ приносятъ пыльцу и стараются отложить яички. Галловые цвѣты спеціально приспособлены для принятія осиныхъ яицъ и въ нихъ, дѣйствительно, личинки и развиваются, рыльца же не въ состояніи принимать цвѣтня, потому не получается и пыльцевыхъ трубокъ, а слѣдовательно, и зрѣлыхъ сѣмянъ. Зато на рыльцахъ цвѣтовъ съ длинными столбиками пыльца прорастаетъ отлично и потому развиваются нормальныя сѣмена; однако длинный столбикъ является препятствіемъ для правильнаго отложенія осиныхъ яичекъ и потому изъ такихъ цвѣтовъ никогда не развивается галловъ или развиваются они только очень рѣдко.

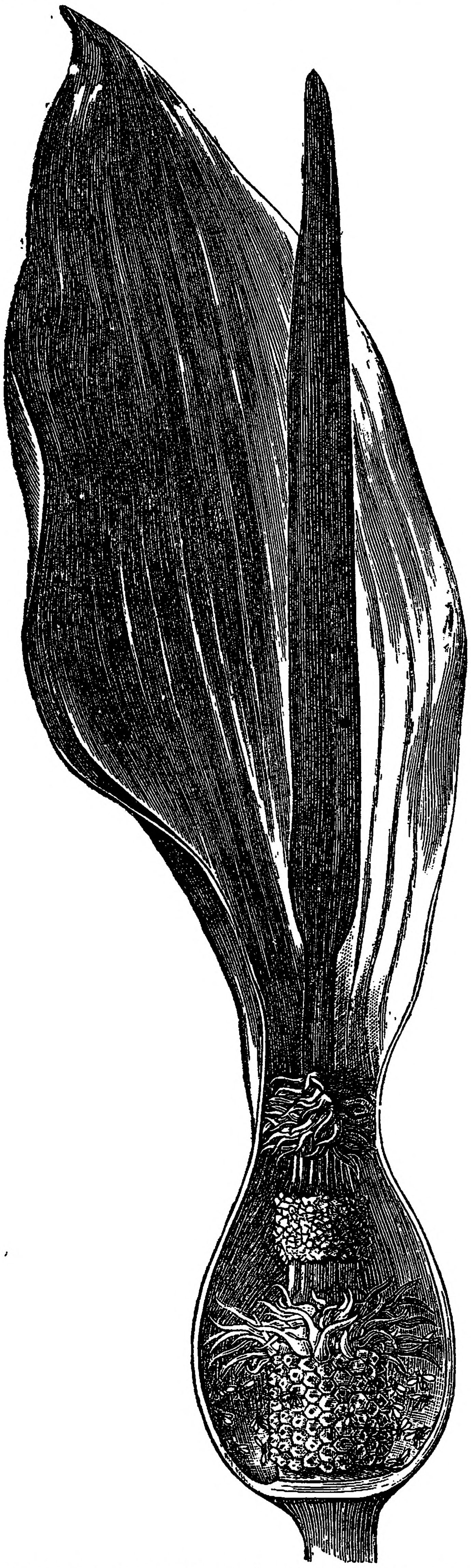
Перечислять здѣсь различныя уклоненія, встрѣчающіяся на другихъ видахъ смоковницъ, было бы слишкомъ утомительно и завело бы насъ черезъ-чуръ далеко. Кромѣ того они далеко не такъ хорошо изучены, чтобы ихъ легко было представить въ одномъ общемъ очеркѣ. Замѣтимъ только, что существуетъ около 600 видовъ Ficus, распространенныхъ въ тропическихъ и подтропическихъ странахъ Стараго и Новаго Свѣта, и что пока было найдено почти полсотни маленькихъ осъ изъ родовъ Blastophaga, Crossogaster, Sycophaga и Tetrapus, которыя способствуютъ переносу цвѣтня у различныхъ видовъ смоковницъ. Нѣкоторыя осы селятся въ нѣсколькихъ видахъ смоковницъ. Такъ, напр., Blastophaga Brasiliensis была найдена въ соцвѣтіяхъ семи различныхъ видовъ Ficus. Обыкновенно, однако, каждый видъ имѣетъ своихъ спеціальныхъ осъ. Очень рѣдко въ урнахъ одного и того же вида смоковницы находили два различныхъ вида осъ.

Въ нижней Италіи и вообще въ южной Европѣ, гдѣ культурою фиговыхъ деревьевъ занимаются уже очень давно, смоковницы эти рѣдко разводятся изъ сѣмянъ, а чаще отводками, причемъ обыкновенно сажаютъ черенки Ficus, т.-е. такихъ особей, которыя приносятъ лишь женскіе плодоносные цвѣты. Дѣло въ томъ, что онѣ даютъ лучшія и самыя сочныя фиги. Смоковницы, въ соцвѣтіяхъ которыхъ кромѣ мужскихъ цвѣтовъ сидятъ только цвѣты-галлы, т.-е. такъ называемые Caprificus, не культивируются, ибо большинство соплодій ихъ преждевременно высыхаютъ и отваливаются. Только отдѣльные экземпляры Caprificus разводятся коегдѣ съ тою цѣлью, чтобы вѣшать соцвѣтія его на вѣтки Ficus. Этотъ процессъ называется капрификаціей; существуетъ мнѣніе, что когда изъ урнъ Caprificus выползаютъ осы и залѣзаютъ въ соцвѣтія Ficus, фиги на послѣднемъ становятся вкуснѣе. Хотя это повѣрье очень распространено среди садовниковъ и сельскихъ жителей, однако оно ни на чемъ не основано. Плоды Ficus не нуждаются въ осахъ для того, чтобы сдѣлаться сладкими. На самомъ дѣлѣ изъ урнъ Ficus, въ которыхъ никогда не было осъ и не развилось сѣмянъ, получаются отличныя винныя ягоды и большинство встрѣчающихся въ продажѣ фигъ получаются изъ мѣстностей, гдѣ капрификаціи вовсе не знаютъ. Поэтому кажется, что обычай капрификаціи является наслѣдіемъ очень древнихъ временъ, когда садовникамъ не только приходилось думать о полученіи хорошихъ плодовъ, но нужно было заботиться и о всхожихъ здоровыхъ сѣменахъ. Хотя, на основаніи сказаннаго, капрификація и является совершенно лишнею, однако по привычкѣ постоянно продолжаютъ слѣдовать старой традиціи, смысла которой народъ уже болѣе и не понимаетъ.

Исключительно убѣжищемъ на ночь и крышею отъ непогоды, словомъ, временнымъ мѣстопребываніемъ цвѣты и покровы ихъ служатъ сравнительно рѣдко. Большинство шмелей, осъ и пчелъ имѣютъ свои пристанища въ видѣ безопасныхъ квартиръ, куда они скрываются съ наступленіемъ сумерокъ; бабочки, въ большинствѣ случаевъ, остерегаются укрываться внутри колокольчиковъ и воронокъ цвѣтовъ уже по одному тому, что имъ мѣшаютъ туда забраться ихъ сравнительно большія крылья; кромѣ того онѣ при наступленіи опасности едва ли съумѣли бы ускользнуть изъ полости цвѣтка. Поэтому такой квартирою довольствуются только жуки, мухи и сѣтчатокрылатыя изъ родовъ Meligethes, Melanostoma, Empis, Andrena, Cilissa и Halictus—все животныя, которыя не имѣютъ ни постояннаго мѣстожительства, ни вообще какихъ-либо собственныхъ логовищъ, а довольствуются первымъ попавшимся убѣжищемъ и остаются обыкновенно тамъ, гдѣ застигнетъ ихъ ночь. Когда они находятъ въ этомъ мѣстѣ цвѣты, въ полости которыхъ тепло, какъ въ натопленной комнатѣ, гдѣ сверхъ того еще найдется чего поѣсть, то тѣмъ лучше. Безъ сомнѣнія, по этому самому цвѣты колокольчиковъ (Campanula), гдѣ ночью температура всегда значительно выше окружающаго воздуха (ср. 505 стр. I тома), равно какъ и наперстянки, служатъ любимымъ убѣжищемъ насѣкомымъ въ холодныя ночи. Большія корзинки Crepis grandiflora и многихъ другихъ сложноцвѣтныхъ, внѣшніе язычковые цвѣты которыхъ на ночь закрываются, служатъ любимымъ пристанищемъ жучковъ (Cryptocephalus violaceus, Meligethes aeneus) и темныхъ, маленькихъ пчелъ (Panurgus ursinus), нарочно разыскивающихъ эти цвѣты, потому что ночью внутри прикрытой головки температура всегда выше окружающей. Лишь только восходитъ солнце, названныя животныя покидаютъ свои ночныя квартиры и при этомъ легко можетъ случиться, а во многихъ случаяхъ неизбѣжно случится, что пыльца будетъ захвачена ими съ собою, перенесена и оставлена на другомъ, иногда довольно отдаленномъ цвѣткѣ.

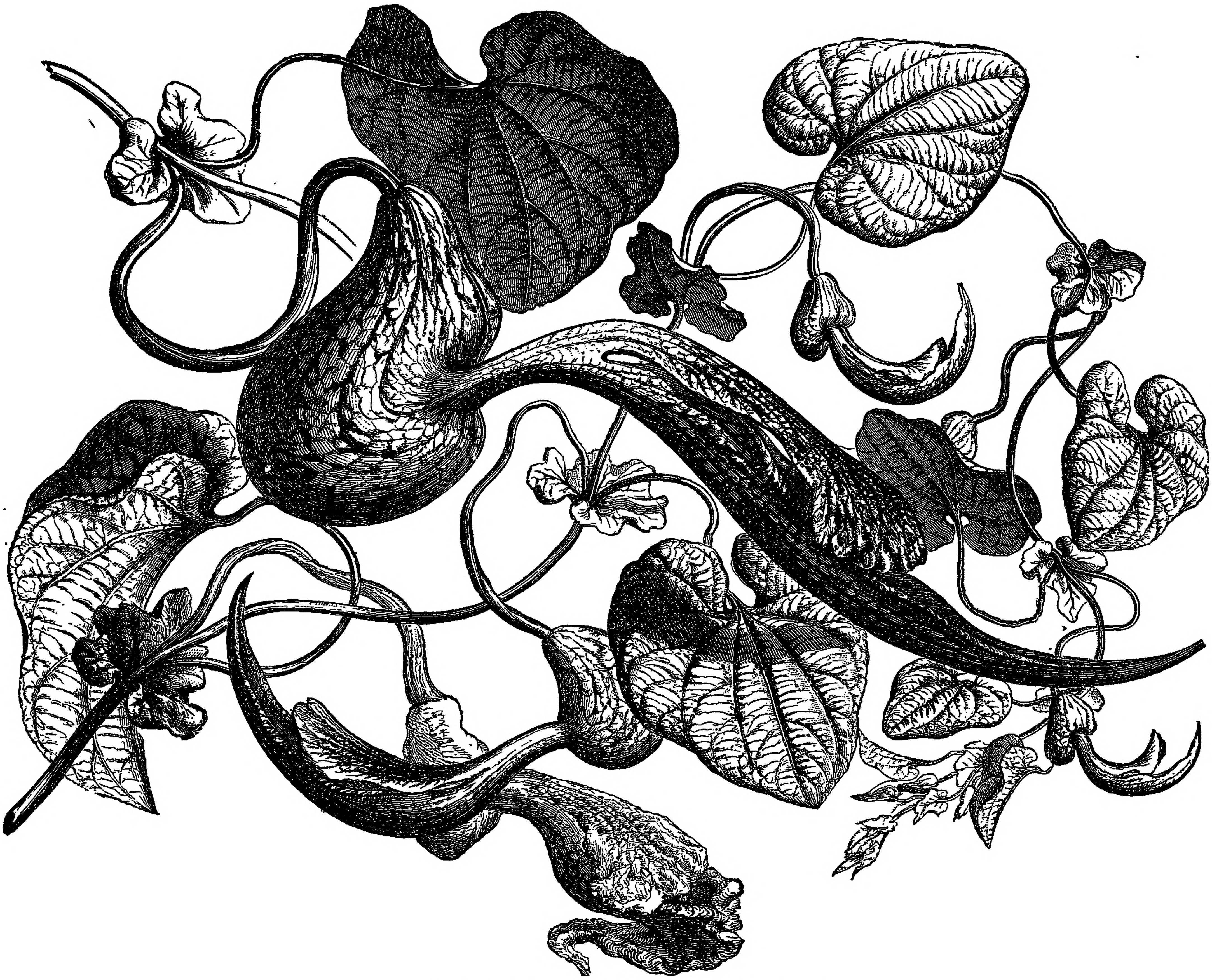
Иногда насѣкомыя остаются на такихъ пріятныхъ мѣстахъ не только впродолженіи ночи, но и на день, а подчасъ и на нѣсколько дней. Когда маленькіе жучки родовъ Anthobium, Dasytes и Meligethes разъ попадутъ въ глубину цвѣтовъ магнолій и горечавокъ (Magnolia obovata, Yulan, Gentiana acaulis, ciliata, Pneumonanthe и друг.), то они оставляютъ это теплое безопасное мѣсто не раньше, какъ на третій день. То же относится и къ бронзовкѣ (Cetonia), предпочитающей цвѣты Magnolia grandiflora. Обыкновенно она заползаетъ въ самый молодой, только что распустившійся цвѣтокъ и лакомится тамъ его медомъ, который можно найти около рылецъ и между ними. Затѣмъ она съѣдаетъ часть пыльцы, выпадающей изъ пыльниковъ на лепестки, углубленные на подобіе чаши. Когда цвѣты магнолій раскрываются въ полдень, бронзовки безъ смущенія продолжаютъ сидѣть въ нихъ и грѣются на солнышкѣ; затѣмъ вечеромъ цвѣты закрываются и имъ тоже нѣтъ основанія покидать разъ выбранную квартиру; въ замкнутомъ пространствѣ температура подымается на 5—10° выше окружающей среды, да кромѣ того бронзовки превосходно защищены отъ нападеній ночныхъ животныхъ. Такимъ образомъ онѣ остаются въ цвѣтахъ магнолій, пока тѣ не отпадутъ и ихъ, такъ сказать, сама судьба не выгонитъ изъ насиженнаго гнѣзда. Цвѣты мака (Papaver somniferum) точно также отыскиваются многими жуками и мухами и оставляются ими лишь когда цвѣтокъ отпадетъ. Конечно, въ этомъ случаѣ пребываніе далеко не столь продолжительно, какъ въ цвѣтахъ магнолій, такъ какъ цвѣты мака закрываются только на одну ночь и уже на другой день отпадаютъ.

Въ описанныхъ до сихъ поръ случаяхъ насѣкомому было легко покидать выбранную имъ себѣ квартиру во всякое время дня; вѣдь цвѣты магнолій, горечавокъ и мака открыты такъ широко, насколько это вообще возможно. Однако случается, что животное, отыскивая квартиру, залѣзаетъ на дно цвѣтка и задерживается тамъ на нѣкоторое время въ плѣну. Этотъ любопытный случай наблюдается преимущественно у аройниковъ и кирказоновъ. У многочисленныхъ аройниковъ (Arum, Dracunculus, Hilicodiceros и др.), образцомъ которыхъ мы выбираемъ Arum conocephaloides (см. рис. на 152 стр.), чехолъ имѣетъ видъ лавочнаго фунтика; кверху онъ широко раскрытъ, ниже середины вдавленъ, какъ бы съ перехватомъ, а на днѣ опять нѣсколько расширенъ въ видѣ боченка или котла. Въ этомъ боченкѣ или котлѣ температура всегда значительно выше окружающей среды, такъ что 30—36° здѣсь не рѣдкость; у итальянскаго аройника (Arum italicum) наблюдали даже температуру въ 44° (ср. 506 стр. I тома). Всѣ эти аройники обладаютъ противнымъ запахомъ, напоминающимъ падаль, гнилую мочу или что-нибудь подобное, но зато ихъ и посѣщаютъ многочисленныя насѣкомыя, водящіяся на трупахъ и вообще на гніющихъ веществахъ. Эти животныя садятся на торчащій изъ фунтика конецъ початка и слѣзаютъ оттуда внизъ въ котловидное расширеніе, гдѣ они находятъ теплое убѣжище, да кромѣ того еще обильную пищу въ видѣ сочныхъ, тонкостѣнныхъ клѣтокъ, выстилающихъ внутреннюю поверхность расширеннаго чехла. Тамъ, гдѣ чехолъ съуживается, отъ початка отходятъ во всѣ стороны твердыя щетинки, представляющія родъ ламповой щетки. Такъ какъ концы большинства щетинокъ обращены внизъ, то онѣ позволяютъ насѣкомому спускаться въ расширеніе, а назадъ его не пускаютъ. Только черезъ нѣсколько дней, когда уже высыпавшійся изъ пыльниковъ цвѣтень начинаетъ покрывать область початка, гдѣ находятся мужскіе цвѣты, и насѣкомыя, пролѣзая вверхъ по початку, непремѣнно должны вымазаться пыльцею, только тогда спадаются щетинки, перехватъ въ кроющемъ листѣ нѣсколько расширяется и запертое животное можетъ покинуть свое временное заключеніе, чтобы перенести пыльцу на новый початокъ аройника. У изображеннаго здѣсь Arum conocephaloides находятся двѣ такія ламповыя щетки, одна выше, а другая ниже. Щетинки первой ослабѣваютъ раньше второй, и когда путешествующіе комары выпускаются изъ нижней части тюрьмы въ верхній этажъ, имъ приходится здѣсь еще немного порѣзвиться, причемъ они непремѣнно вымазываются пыльцею. Затѣмъ только ослабѣваетъ и верхняя щетка и комары могутъ летѣть теперь безпрепятственно куда имъ вздумается.



Arum conocephaloides, передняя стѣнка удалена, снизу на початкѣ женскіе цвѣты, затѣмъ щетка волосъ, надъ нею тычинки и, наконецъ, верхній вѣнецъ щетинокъ. На днѣ котла видно много комаровъ изъ рода Ceratopogon, которые не могутъ улетѣть, такъ какъ твердыя щетинки нижняго вѣнца заграждаютъ имъ путь своими острыми концами, направленными внизъ.

Поистинѣ удивительно, сколько насѣкомыхъ ищутъ и находятъ пристанища въ соцвѣтіяхъ аройниковъ. Маленькіе аройники, напр., распространенные въ среднеевропейскихъ лиственныхъ лѣсахъ Arum maculatum, посѣщаются преимущественно мелкими комариками, именно Psychoda phallaenoides, и въ котлѣ соцвѣтія нерѣдко можно найти нѣсколько сотенъ этихъ животныхъ. Въ котлѣ кроющаго листа Arum conocephaloides, растущаго въ Вѣнскомъ ботаническомъ саду, оказалось 3 вида небольшихъ черныхъ комаровъ изъ рода Ceratopogon и въ одномъ такомъ початкѣ, опущенномъ въ спиртъ, найдено было около тысячи этихъ комариковъ. На днѣ одного соцвѣтія итальянскаго аройника (Arum Italicum) равнымъ образомъ нашли до 16 видовъ различныхъ мухъ, преимущественно изъ родовъ Chironomus, Limosina, Sciara и Psychoda. Аройникъ Dracunculus crinitus посѣщается преимущественно большими мухами, именно Somomyia Caesar и Anthomyia scalaris. Въ котлѣ Dracunculus Creticus, распустившагося въ Вѣнскомъ ботаническомъ саду, наряду съ многочисленными зелеными и золотистыми мухами изъ родовъ Anthomyia, Lucilia и Somomyia, нашлись еще и нѣкоторые падальные жуки (Aleochara fuscipes, Dermestes undulatus, Saprinus nitidulus и др.), а соцвѣтія итальянскаго Dracunculus vulgaris посѣщаются спеціально падальными жуками, главнымъ образомъ изъ родовъ Dermestes и Saprinus. Въ одномъ початкѣ послѣдняго растенія однажды было найдено болѣе 250 жуковъ, принадлежащихъ 11 различнымъ видамъ.



Aristolochia ringens. (По Валліону.)

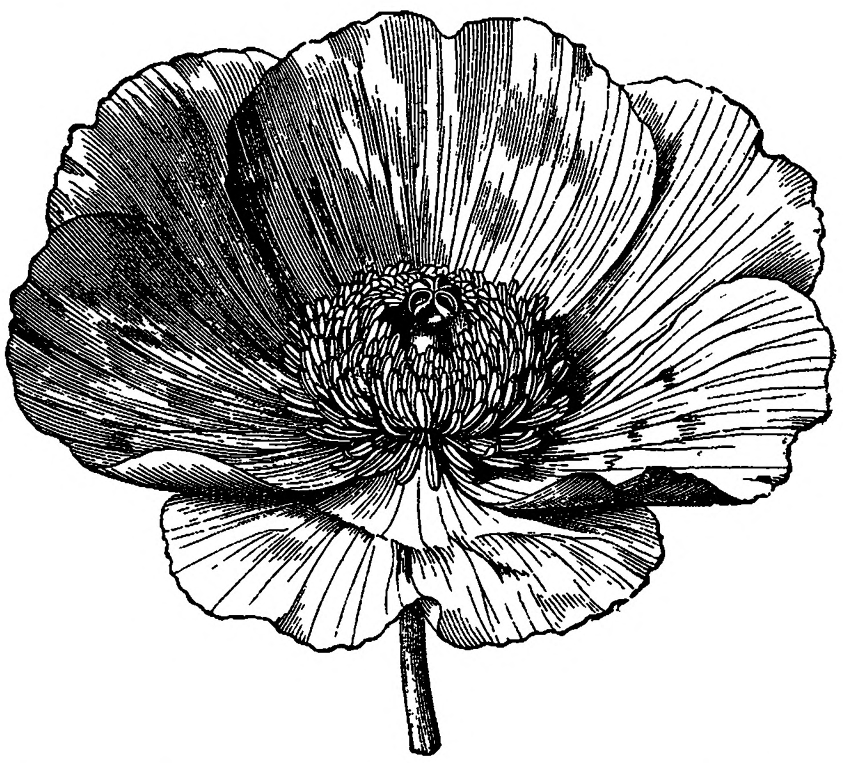
Удивительное сходство съ соцвѣтіями аройниковъ обнаруживаютъ цвѣты кирказона (Aristolochia). Какъ у аройниковъ дѣлится на три участки кроющій листъ, такъ здѣсь это дѣлаетъ околоцвѣтникъ. Прежде всего идетъ оторочка, имѣющая у европейскихъ видовъ форму фунтика, а у американскихъ тропическихъ разнообразныя другія формы; такъ, напр., у изображенной на стр. 153 Aristolochia ringens она вытянута въ ладьеобразную нижнюю и крышковидную верхнюю губу; затѣмъ слѣдуетъ средній участокъ, обнаруживающій различныя приспособленія, посредствомъ которыхъ насѣкомымъ, ищущимъ пристанища, открывается входъ, но не выходъ, наконецъ, въ третьихъ, замѣчается боченкообразное, котловидное или пузырчатое дно цвѣтка, на которомъ сидятъ тычинки и рыльце; это дно и составляетъ цѣль для насѣкомыхъ, ищущихъ убѣжища. Послѣ будетъ подробно изложено, какимъ образомъ нагружаются цвѣтнемъ насѣкомыя, попадающіяся въ этотъ котелъ, и какъ они разгружаютъ его; теперь же достаточно замѣтить, что животныя эти держатся въ котлѣ до тѣхъ поръ, пока не откроются пыльники. Когда это случится, въ трубчатомъ среднемъ участкѣ начинаются измѣненія, которыя даютъ заключеннымъ возможность вырваться на свободу.

Приманка животныхъ, переносящихъ пыльцу, вкусовыми веществами.

Среди пищевыхъ веществъ, которыхъ отыскиваетъ животное въ растеніи, наряду съ медомъ важную роль играетъ и пыльца. Въ этомъ отношеніи замѣчательна напр., пыльца мака (Papaver), перелѣски (Hepatica), многихъ вѣтренницъ (Anemone alpina, baldensis, silvestris и др.), розы (Rosa) и многочисленныхъ ладанниковъ и солнцецвѣтовъ (Cistus и Helianthemum). Всѣ эти растенія сходны въ томъ отношеніи, что цвѣты ихъ, раскрывшись, смотрятъ прямо кверху и имѣютъ видъ звѣзды или чаши, такъ что пыльца, выпадающая изъ пыльниковъ, не теряется, а нѣкоторое время остается лежать не верхней сторонѣ лепестковъ, какъ это особенно хорошо замѣтно у цвѣтовъ маковыхъ растеній (Eschscholtzia, Glaucium, Roemeria, Argemone; см. рис. 1 на 107 стр. и стр. 155). Сравнивая ихъ съ медоносными цвѣтами, о которыхъ рѣчь впереди, окажется, что они построены очень просто, что впрочемъ, легко объясняется: особыя приспособленія для выдѣленія, накопленія и защиты меда для нихъ совершенно излишни.

Съ особенной любовью отыскиваются эти цвѣты мелкими жучками изъ родовъ Anthobium, Dasytes и Meligethes и не рѣдко въ одномъ цвѣткѣ ладанника или солнцецвѣта удается находить до полудюжины Dasytes, съ жадностью поѣдающихъ въ немъ пыльцу. Наряду съ жуками тамъ попадаются и многочисленныя мухи, желающія полакомиться цвѣтнемъ, именно извѣстныя мушки, страціомійи и сирфидеи, которыя схватываютъ пыльцу концевыми клапанами своихъ челюстей, размалываютъ и глотаютъ порціями. Нѣкоторыя сѣтчатокрылыя, напр., виды рода Prosopis, затѣмъ пузыреножки (Thrips) питаются пыльцею и могутъ въ короткое время произвести въ ней громадныя опустошенія, когда ихъ нападетъ большое количество.

Извѣстно, что шмели и пчелы также собираютъ большія количества цвѣтня и дѣлаютъ изъ него въ своихъ гнѣздахъ и ульяхъ запасы пищи для личинокъ. Сборъ производится при помощи особыхъ волосковъ и щетинокъ, покрывающихъ различныя части тѣла, главнымъ образомъ конецъ брюшка, а также пятки и голени заднихъ ногъ. Часть волосковъ мягка и гибка, имѣетъ видъ нѣжныхъ пушинокъ, и когда ихъ много рядомъ, то они работаютъ, какъ настоящія пылевыя щетки. Дѣло въ томъ, что пыльца, которою они осыпаны или которой касаются, легко зацѣпляется въ пушкѣ, но, разумѣется, такъ же легко можетъ быть потомъ и снята съ нихъ. Напротивъ, другіе волоски, какъ было сказано, коротки и жестки, они производятъ впечатлѣніе рѣсницъ или щетинокъ, располагаются правильными рядами и образуютъ въ общей сложности небольшія щеточки. У шмелей и пчелъ щетки эти помѣщаются на пяткахъ заднихъ ногъ, а у видовъ рода Osmia на нижней сторонѣ задней части брюшка развита всего лишь одна щетка. Когда названныя животныя зацѣпляютъ ногами или брюшкомъ за пыльникъ или покрытый цвѣтнемъ лепестокъ, они сметаютъ пыльцу этой щеточкою и тогда промежутки между щетинками кажутся совершенно заполненными цвѣтнемъ. Кромѣ того, пчелы и шмели могутъ счесывать и сметать пыльцу мягкими пуховками, и такимъ образомъ приспособленія эти какъ нельзя лучше отвѣчаютъ своей цѣли. У этихъ насѣкомыхъ сверхъ того встрѣчаются еще другія своеобразныя приспособленія, вродѣ корзинокъ — они помѣщены на ногахъ; это гладкія, рѣзко очерченныя мѣста, со всѣхъ сторонъ окруженныя, какъ заборомъ, твердыми, палочковидными щетинками; въ нихъ запихивается скатанная въ клубки пыльца и такимъ образомъ доставляется домой. Многія сѣтчатокрылыя смачиваютъ цвѣтень, въ особенности если онъ мучнистый или пылевой, медомъ, и скатываютъ потомъ изъ него шарики, которые и кладутъ въ свои корзинки. Когда, напр., пчелы собираются достать рыхлой пыльцы подорожника (Plantago), выпадающей изъ щелей пыльниковъ, то они выплевываютъ предварительно изъ своего хоботка немного меду, отчего рыхлая масса до нѣкоторой степени склеивается и становится удобной для сбора. Кромѣ того, рыхлая пыльца нерѣдко переносится на пораненный сосѣдній лепестокъ, откуда вытекаетъ обильный сокъ. Когда пыльца бываетъ липкою, то эти приспособленія становятся излишними. Тогда достаточно слегка коснуться или мимоходомъ задѣть цвѣтокъ, и пыльца его уже липнетъ къ тѣлу насѣкомаго. Даже голыя части его груди, брюшка и ногъ могутъ быть обмазаны такою пыльцею.



Богатые пыльцею и лишенные меда цвѣты Argemone mexicana. Ср. 155 стр. текста.

Такъ какъ посѣщеніе насѣкомыхъ выгодно растеніямъ лишь, когда оно сопровождается переносомъ пыльцы съ цвѣтка на цвѣтокъ, то, разумѣется, слишкомъ безпощадному уничтоженію пыльцы долженъ быть положенъ предѣлъ. Большая часть пыльцы все-таки можетъ быть пожертвована растеніямъ для кормленія личинокъ, но сколько-нибудь непремѣнно должно остаться на тѣлѣ посѣтителей, чтобы переправиться на рыльца другихъ цвѣтовъ. На самомъ дѣлѣ растенія прекрасно достигаютъ этого тѣмъ, что *вырабатываютъ большой избытокъ пыльцы. Всѣ цвѣты, лишенные меду, и привлекающіе животныхъ исключительно пыльцею, какъ вкусовымъ веществомъ, отличаются значительнымъ числомъ тычинокъ и даютъ много цвѣтня, такъ что, несмотря на массовое уничтоженіе животными, все-таки его хватаетъ на всѣ рыльца.* Это бываетъ, напр., у изображенной здѣсь

Argemone. Жуки, поѣдающіе цвѣтень при посѣщеніи такихъ цвѣтовъ, кажутся какъ бы напудренными—они не въ состояніи тотчасъ же освободиться отъ пыльцы, прилипшей къ ихъ груди, брюшку, надкрыльямъ и ногамъ, и потому неизбѣжно переносятъ ее на другіе цвѣты. Пчелы и шмели, садясь на эти цвѣты, также вылѣзаютъ изъ нихъ словно обсыпанные мукою; хотя они и проводятъ своими пяточными щетками по шерсти, чтобы смести пыльцу, повторяя это не разъ, однако, несмотря на то, на нихъ остается ея еще гораздо больше, чѣмъ нужно для опыленія рылецъ.

Въ цвѣтахъ, скрывающихъ въ своихъ нѣдрахъ медъ, съ пыльцею обращаются очень экономно, и тамъ приняты всѣ мѣры, чтобы она не тратилась зря. Животныя, посѣщающія бѣдныя пыльцею цвѣты, ограничиваются медомъ и вовсе не желаютъ поѣдать цвѣтень или уносить его въ свои гнѣзда для кормленія личинокъ. Напротивъ, они обыкновенно обмазываются или посыпаются пыльцею помимо ихъ воли, а подчасъ даже кажется, что этотъ грузъ имъ прямо-таки непріятенъ. Впрочемъ, врядъ ли они испытываютъ къ пыльцѣ особое отвращеніе: часто приходится видѣть животныхъ, которыя только что, какъ ужаленныя, выскочили изъ цвѣтка, выбросившаго на нихъ пыльцу, а черезъ нѣсколько мгновеній они уже вновь садятся на другой цвѣтокъ того же растенія, гдѣ ихъ ожидаетъ тотъ же пріемъ. Да и странно было бы, если бы цвѣты съ одной стороны привлекали насѣкомыхъ различными приспособленіями, для того чтобы они разносили имъ пыльцу, а въ то же время они же бы и отгоняли своихъ гостей и тѣ закаялись бы вновь посѣщать ихъ. Такого противорѣчія въ мірѣ цвѣтовъ никогда не бываетъ, напротивъ, всѣ приспособленія, имѣющія цѣлью переносъ пыльцы, представляютъ такую гармонію, которая повергаетъ точнаго изслѣдователя въ изумленіе, граничащее съ восторгомъ.

Очень похожи на пыльцу по внѣшнему виду, но совершенно отличны отъ нихъ по своему развитію мучнистые и пыльцевидные налеты, которыми характеризуются цвѣты извѣстныхъ орхидныхъ, главнымъ образомъ роды Eleanthus и Polystachya. Они состоятъ изъ кучи рыхлыхъ округлыхъ клѣтокъ и происходятъ путемъ распада четковидныхъ клѣточныхъ рядовъ, возвышающихся надъ кожицею молодыхъ лепестковъ. Обыкновенно, впрочемъ, это случается только съ непарнымъ лепесткомъ орхидныхъ, извѣстнымъ подъ названіемъ губы, и онъ тогда имѣетъ видъ тазика, наполненнаго мучнистою массою. Свободныя клѣтки, производящія впечатлѣніе муки или пыли, содержатъ въ себѣ крахмалъ, сахаръ, жиръ и бѣлковыя соединенія, представляютъ поэтому превосходную пищу и служатъ, подобно клѣткамъ пыльцы, средствомъ приманки насѣкомыхъ.

Въ общемъ, однако, такіе пылевые или мучнистые налеты на лепесткахъ встрѣчаются рѣдко. Зато случается гораздо чаще, что въ пищу насѣкомымъ служатъ ряды клѣтокъ и ткани, отходящія отъ кожицы извѣстныхъ частей цвѣтка и представляющіяся невооруженному глазу въ видѣ сосочковъ, бородавочекъ, волосковъ и вздутій; очевидно, и эти образованія должны быть отнесены къ числу приманокъ. Въ цвѣтахъ портулака (Portulaca oleracea) надъ круглой завязью образуется кольцевидное вздутіе, отъ периферіи котораго отходятъ лепестки, а отъ внутренняго края тычинки. При этомъ легко замѣтить, что мясистое вздутіе между этими двумя кружками густо усажено стекловидными сосочками, которые хотя соку и не выдѣляютъ, зато подъѣдаются, а подчасъ и совершенно поѣдаются посѣщающими цвѣты маленькими насѣкомыми. То же можно сказать и о нѣжныхъ волоскахъ, которыми усажены тычиночныя нити очнаго цвѣта, коровяка и традесканціи (Anagallis, Verbascum, Tradescantia); подъ микроскопомъ они оказываются сочными, отдѣльно стоящими или сгруппированными въ ряды клѣтками; то же относится и къ волоскамъ, покрывающимъ дно выгнутаго лепестка венерина башмачка (Cypripedium). У многихъ видовъ рода Lysimachia завязь усажена маленькими бородавочками, сочныя клѣтки которыхъ высасываются и поѣдаются животными, а въ цвѣтахъ бѣлянки (Leucojum vernum) можно найти тканевое тѣло въ видѣ подушки, окружающее завязь, значеніе котораго аналогично тому, какое имѣютъ вышеупомянутыя маленькія бородавочки. У многочисленныхъ орхидныхъ, именно у родовъ Odontoglossum, Oncidium и Stanhopea, на околоцвѣтникѣ находятся мясистыя вздутія, шишки и гребешки, значеніе которыхъ объясняется подобнымъ же образомъ.

Часто случается, что ограниченные участки плоскихъ лепестковъ состоятъ изъ тканей, которыя легко пробуравливаются и высасываются насѣкомыми. Эти участки отличаются обыкновенно отъ окружающихъ частей бо́льшимъ блескомъ, и можно подумать, что въ нихъ находится тонкій слой жидкости, чего на самомъ дѣлѣ нѣтъ. Особенно рѣзко бросается это въ глаза у цвѣтовъ Centunculus minimus, крошечнаго первоцвѣта, чашевидный вѣнчикъ котораго выложенъ при своемъ основаніи слегка выпуклыми крупными сочными клѣтками кожицы, которыя на солнцѣ блестятъ какъ серебро. Подобное же замѣчается у лепестковъ волчьей стопы (Sanguinaria), звѣробоя (Hypericum), золотого дождя (Cytisus Laburnum), бобровника (Spartium) и многихъ другихъ растеній. Многочисленныя изслѣдованія доказали также, что лепестки гіацинтовъ и многихъ вѣтреницъ, цвѣты золототысячника, равно какъ и пустые, лишенные меда шпорцы нашихъ луговыхъ орхидныхъ (Orchis mascula, militaris, Morio и т. д.), прокалываются и высасываются насѣкомыми; при этомъ умѣстно будетъ вспомнить, что прокалывать сочныя ткани могутъ не только мухи, пчелы и шмели, но также и бабочки. Послѣднія имѣютъ на концахъ челюстей, образующихъ у нихъ хоботокъ, острые придатки при помощи коихъ онѣ предварительно царапаютъ сочную ткань, а затѣмъ лишаютъ ее сока.

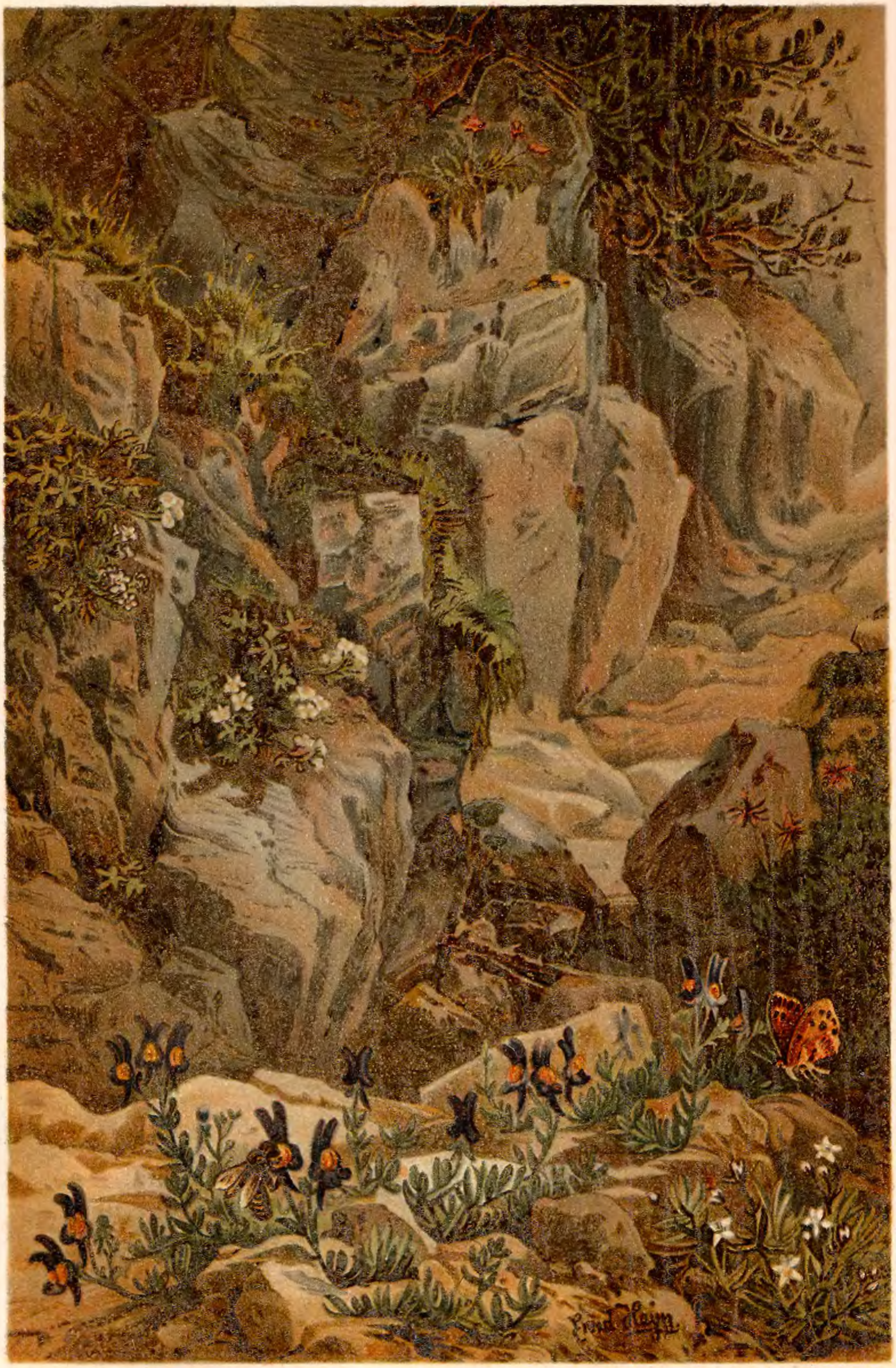
Своеобразная приманка насѣкомыхъ, привыкшихъ прокалывать и высасывать сочныя ткани, наблюдается у рода Eremurus, распространеннаго на Алтаѣ, на Кавказѣ и въ Таврѣ. Это растеніе, принадлежащее къ лилейнымъ, несетъ на длинной стрѣлкѣ еще удлиняющуюся во время цвѣтенія кисть цвѣтовъ. Когда раскроются цвѣточныя почки, лепестки расправляются въ плоскости и въ видѣ шестилучевой звѣзды окружаютъ еще замкнутые пыльники. Это однако длится не долго. Лишь только пыльники лопнули и выпустили липкую оранжевую пыльцу, лепестки свертываются, вянутъ и образуютъ маленькій, грязнобурый комокъ, на которомъ выдѣляются шесть зеленоватыхъ толстыхъ вздутій. Эти вздутія, представляющія не что иное какъ сдѣлавшіеся сочными килевые отростки лепестковъ, производятъ впечатлѣніе зеленой листовой тли. Муха Syrphus pirastri, которая, какъ извѣстно, отыскиваетъ тлю, прокалываетъ ее и высасываетъ ея соки, повидимому, принимаетъ эти вздутія также за тлю; по крайней мѣрѣ она точно также бросается на свернутые лепестки Eremurus, какъ на травяную тлю, и, что замѣчательнѣе всего, она при этомъ нагружается пыльцею съ тычинокъ и переноситъ ее на рыльца другихъ цвѣтовъ.

Дальше еще не разъ будетъ рѣчь о растеніяхъ, цвѣты которыхъ остаются открытыми только впродолженіе одного дня, одной ночи, или даже всего нѣсколько часовъ. Лепестки этихъ растеній, увядая, быстро спадаются, измѣняютъ цвѣтъ, мнутся и свертываются подобно тряпкѣ. Клѣточный сокъ выступаетъ тогда изъ тканей и покрываетъ поверхность ихъ тонкимъ слоемъ жидкости. Эти дряблые лепестки также отыскиваются насѣкомыми, главнымъ образомъ мухами, которыя слизываютъ и высасываютъ сокъ, при чемъ вымазываютъ рыльце цвѣтка принесенною съ другой особи пыльцею. Замѣчается это напр., у Calandrinia, Tradescantia и Villarsia. Однако, вообще говоря, это явленіе рѣдкое по той простой причинѣ, что число растеній съ такими нѣжными, быстро отмирающими цвѣтами крайне ограничено.

Напротивъ, гораздо чаще приходится встрѣчать выдѣленіе соковъ на поверхности свѣжихъ тканей у цвѣтовъ, остающихся открытыми впродолженіи долгаго времени; мы врядъ ли ошибемся, если скажемъ, что такое выдѣленіе встрѣчается у 90% цвѣтовъ, посѣщаемыхъ насѣкомыми и колибри. Выдѣленный сокъ содержитъ бóльшее или меньшее количество сахара и сладокъ на вкусъ. Наряду съ сахаромъ въ немъ встрѣчаются, однако, въ растворѣ еще и различныя другія вещества. Смотря по ихъ содержанію, мѣняется и консистенція, цвѣтъ и ароматъ сока. То онъ водянистъ и безцвѣтенъ, то густъ, тягучъ и теменъ какъ сиропъ. Темный сокъ цвѣтовъ Melianthus обладаетъ непріятнымъ, даже противнымъ запахомъ; однако въ громадномъ большинствѣ случаевъ ароматъ сока напоминаетъ запахомъ медъ. Да вѣдь по существу своему этотъ сладкій сокъ и есть ничто иное какъ медъ, а потому большинство ботаниковъ и называетъ его этимъ именемъ. Въ прежнее время ботаники обыкновенно называли его нектаромъ, а тѣ части цвѣтка, гдѣ онъ приготовляется и хранится, обозначались терминомъ нектаріи (медники).

Выдѣленіе меда происходитъ обыкновенно черезъ устьица, причемъ эти послѣднія то равномѣрно распредѣлены по поверхности соотвѣтствующей ткани, то скучены въ опредѣленныхъ мѣстахъ. Обыкновенно устьица велики и имѣютъ такую же форму, какъ водныя устьица (ср. 366 стр. I тома). У ивы (Salix) шишковидный или плоскій нектарникъ несетъ на своемъ тупомъ концѣ только одно большое водное устьице, изъ котораго вытекаетъ безцвѣтный медъ. Существуютъ и медники, совершенно лишенные устьицъ, причемъ сладкій сокъ вытекаетъ изъ наружной стѣнки клѣтокъ кожицы путемъ діосмоза. Иногда внутренній слой этихъ клѣточныхъ стѣнокъ ослизняется, превращается въ камедь, а затѣмъ въ сахаръ и вытекаетъ изъ щелей пузыревидно вздутой и трескающейся надкожицы.

Количество выдѣляемаго меда очень различно. У многихъ растеній вытекающія изъ разбросанныхъ по лепестку устьицъ капельки такъ малы, что ихъ едва можно различить простымъ глазомъ, у другихъ медъ образуетъ тонкій покровъ и можно подумать, что данная ткань вымазана влажною кистью. Въ большинствѣ случаевъ маленькія капельки стекаются въ большія капли и выполняютъ тогда щели, трубочки, ямочки и чашечки, спеціально для этого приготовленныя. Иногда вмѣстилища эти наполняются сплошь, и тогда при малѣйшемъ соприкосновеніи сладкій сокъ каплями стекаетъ съ цвѣтка. Такъ обстоитъ, напр., дѣло у Melianthus major, встрѣчающагося въ Капской Области, у цвѣтовъ котораго вмѣстилища меда имѣютъ видъ башлыка; при сотрясеніи этихъ цвѣтовъ изъ нихъ выпадаетъ въ полномъ смыслѣ слова медвяный дождь. У одного тропическаго орхиднаго, по имени Coryanthes, изъ двухъ маленькихъ роговидныхъ придатковъ цвѣтка выдѣляется столько жидкаго меду, что онъ долгое время прямо стекаетъ съ концовъ рога. Нижній конецъ такъ называемой губы представляетъ углубленіе, ко-

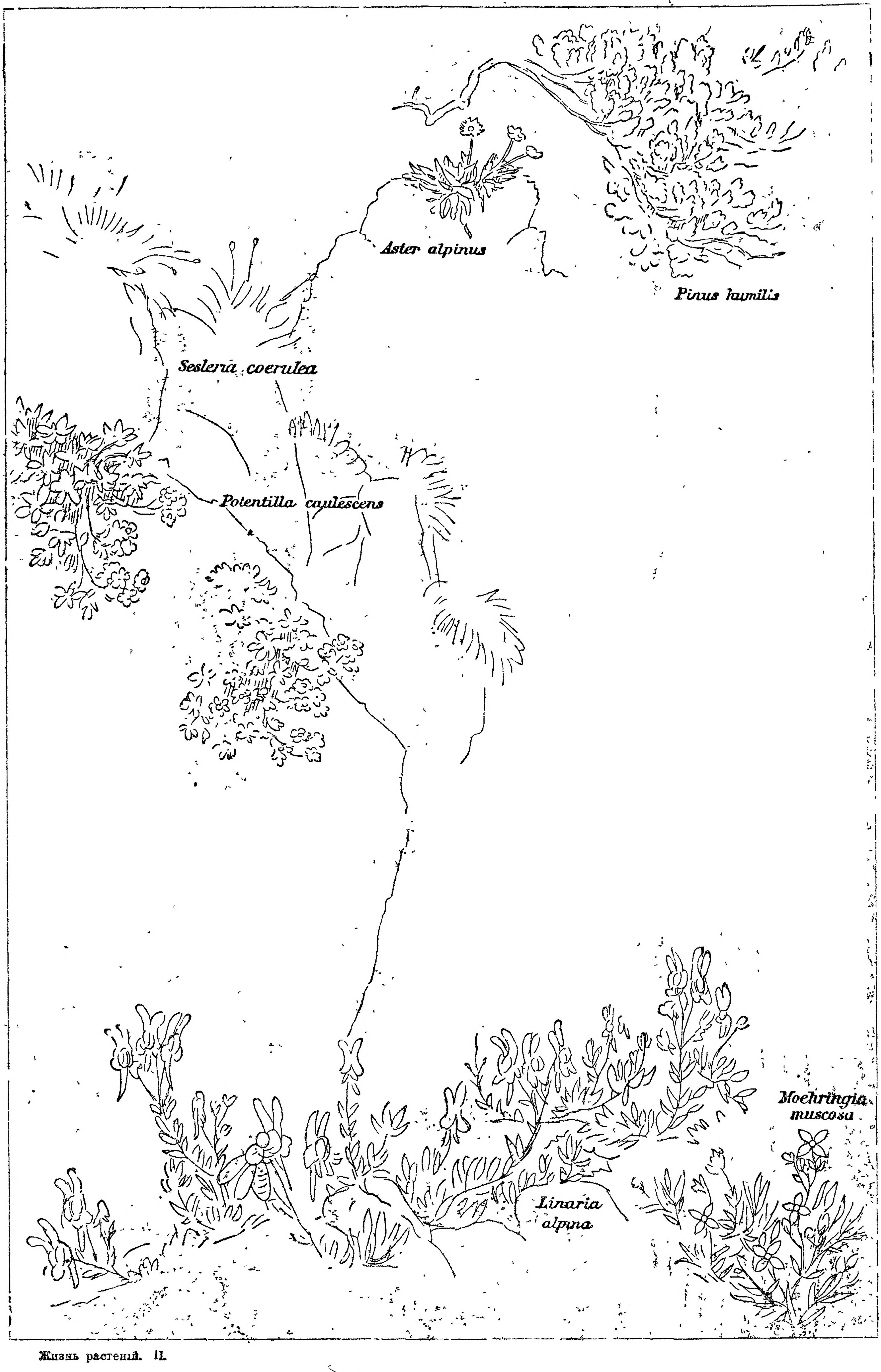


Жизнь растеній. II. Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

АЛЬПІЙСКАЯ ЛЬНЯНКА ВЪ ИЗВЕСТНЯКОВОМЪ ЩЕБНѢ.

(Рис. съ натуры Э. Гейнъ.)

[Къ таблицѣ: *„Альпійская льнянка среди известняковаго щебня“*.]


Aster alpinus
Pinus humilis
Sesleria coerulea
Potentilla caulescens
Moehringia muscosa
Linaria alpina

торое постепенно заполняется капающимъ съ роговъ медомъ. Масса скопляющейся здѣсь жидкости достигаетъ 30 граммовъ.

Въ большинствѣ случаевъ главная приманка насѣкомыхъ—сахаръ,—содержится въ медѣ въ растворенномъ видѣ; это съ одной стороны зависитъ отъ его химическихъ свойствъ, а съ другой оттого, что сладкая жидкость въ ямочкахъ и трубочкахъ цвѣтка менѣе подвергается испаренію. Только у нѣкоторыхъ орхидныхъ изъ рода Aerides въ сладкомъ сокѣ цвѣтка образуются довольно крупные кристаллы сахара. Свойство сахарнаго раствора, выдѣляющагося изъ кроющихъ чешуекъ нѣкоторыхъ сложноцвѣтныхъ, превращаться уже внѣ цвѣтка въ кристаллическіе зернистые комочки, собственно говоря, относится не сюда, и потому мы упоминаемъ о немъ лишь вкратцѣ. Объ этомъ случаѣ, при которомъ муравьи получаютъ отличную пищу, будетъ рѣчь въ одной изъ слѣдующихъ главъ.

Обыкновенно медъ остается непосредственно на томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ онъ образовался и былъ выдѣленъ; но существуютъ цвѣты, гдѣ наблюдается обратное, гдѣ сладкій сокъ утекаетъ съ мѣста своего возникновенія въ особыя вмѣстилища, называемыя соковмѣстилищами. Такъ это бываетъ, напр., у Coryanthes, Melianthus, Viola и Linaria. Уже было указано на то, что у Coryanthes существуетъ настоящая чаша, собирающая медъ, стекающій съ роговидныхъ тканевыхъ тѣлъ, гдѣ онъ выдѣляется. У Melianthus можно замѣтить два узенькихъ лепестка, съ которыхъ медъ стекаетъ въ чашелистикъ, имѣющій форму башлыка. У Viola каждая изъ двухъ нижнихъ тычинокъ снабжена длиннымъ отрогомъ, отходящимъ отъ спайки, а изъ отроговъ этихъ выдѣляется медъ, который стекаетъ затѣмъ въ окружающій ихъ шпорецъ нижняго непарнаго лепестка. У льнянки, одинъ видъ которой, интересный во многихъ отношеніяхъ, помѣщенъ на прилагаемой раскрашенной таблицѣ (альпійская льнянка [Linaria alpina] на известковомъ щебнѣ), медъ выдѣляется вздутіемъ, находящимся при основаніи завязи, и стекаетъ оттуда черезъ узкую щель между двумя болѣе длинными тычинками въ полый шпорецъ.

Выдѣлять медъ могутъ не только всѣ ступени цвѣтоложа, но и всѣ послѣдовательные типы верхушечныхъ листьевъ цвѣтка. Во многихъ цвѣтахъ въ медники превращены лишь отдѣльные члены, въ другихъ цѣлые кружки листьевъ. Часто наблюдаются и такія тканевыя тѣла, значеніе которыхъ по неполнотѣ данныхъ исторіи развитія трудно постичь, такъ что нельзя даже опредѣленно рѣшить, представляютъ ли они изъ себя цвѣтоложе или листъ. Поэтому не легко классифицировать и описать медники точнымъ и желательнымъ образомъ. Если въ послѣдующемъ изложеніи будетъ соблюдаться извѣстный порядокъ, то только потому, что мы обязаны стремиться къ ясности и понятности изложенія; что же касается дѣйствительной увѣренности нашей, будто описываемыя рядомъ образованія фактически принадлежатъ одной и той же морфологической группѣ, то, къ сожалѣнію, мы далеки отъ нея.

Въ цвѣтахъ большинства зонтичныхъ, дерна (Cornus), плюща, селезеночника (Chrysosplenium), многихъ камнеломокъ надъ завязью замѣтна подушечка ткани; тычинки и лепестки окружаютъ эту подушечку, не закрывая ея, и въ раскрытомъ цвѣткѣ можно видѣть, какъ блеститъ на солнцѣ среди лепестковъ медъ въ видѣ тонкаго слоя. Середина плоско-блюдцевидныхъ цвѣтовъ сумаха (Rhus), крушины (Rhamnus) и смородины (Ribes, см. рис. 5 на 741 стр. I тома) выложена мясистымъ дискомъ, выдѣляющимъ жидкій медъ на всей своей поверхности. У самшита (Buxus) въ серединѣ цвѣтовъ, и притомъ какъ тычиночныхъ, такъ и пестичныхъ, имѣются три смыкающіеся валика, на каждомъ изъ коихъ лежитъ по каплѣ меда. У манжетки (Alchimilla), сиббальдіи (Sibbaldia) и дивалы (Scleranthus) цвѣтокъ раздѣленъ на два яруса—нижній на подобіе чаши, въ которомъ сидитъ завязь, и верхній, напоминающій тазъ и образуемый покроволистиками. На границѣ обоихъ помѣщается продыравленный дискъ или, вѣрнѣе, кольцо, которое можно уподобить діафрагмѣ микроскопа; кольцо это также блеститъ отъ покрывающаго его тонкимъ слоемъ меда. Очень своеобразны выдѣляющія медъ ткани молочая (Euphorbia). Тѣсно скученные цвѣты окружены тамъ чашевиднымъ покровомъ, края котораго усажены полулунными поперечно-овальными или же округлыми тканевыми тѣлами. Всѣ они блестятъ на своей поверхности отъ тонкаго слоя нектара, подобно подушечкамъ на завязяхъ зонтичныхъ.

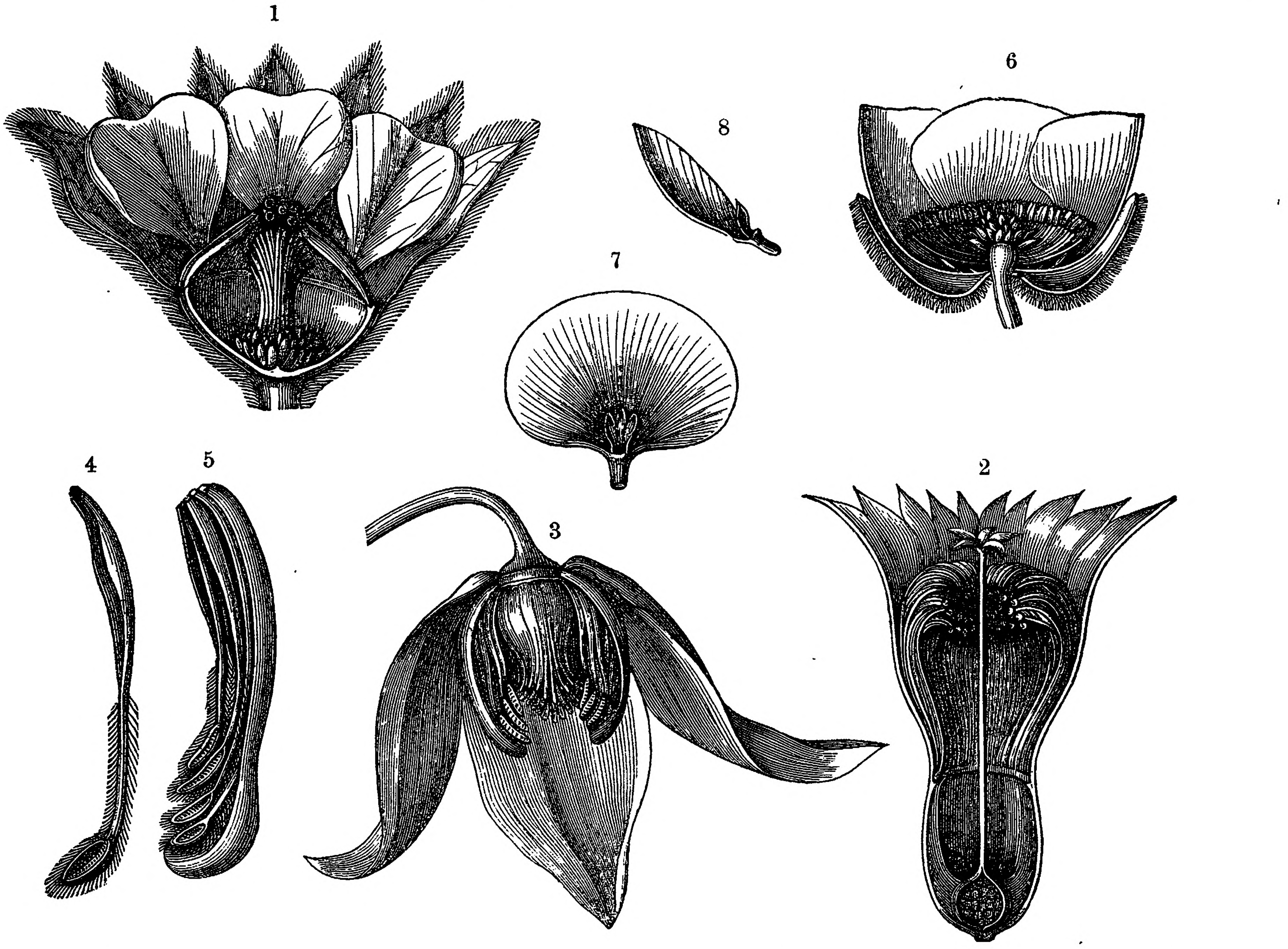
Въ цвѣтахъ терновника, миндальныхъ и персиковыхъ деревьевъ, малины и земляники, многихъ лапчатокъ и многочисленныхъ другихъ розоцвѣтныхъ, вокругъ завязи или всей группы завязей развивается мясистая ткань, которая, начинаясь съ цвѣтоложа, прилегаетъ къ основанію чашки подобно обоямъ (см. рис. 1 на стр. 161). Эта ткань выдѣляетъ медъ, однако снаружи этого замѣтить нельзя, такъ какъ его покрываютъ тычинки, которыхъ въ большинствѣ случаевъ очень много. Въ цвѣтахъ кактусовъ нижняя чашевидная или трубчатая часть выложена совнутри слоемъ ткани, выдѣляющей медъ (см. рис. 2 на 161 стр.).

У дафноидныхъ, норичниковыхъ, геснеріевыхъ, бурачниковыхъ и губоцвѣтныхъ медоносная ткань образуетъ вокругъ основанія завязи замкнутое кольцо, тогда какъ у родственныхъ норичниковымъ погремковыхъ, именно у родовъ Bartschia, Clandestina, Lathraea, Pedicularis, замѣчается лишь одно вздутіе съ боку завязи, а у Rhinanthus и Melampyrum на томъ же мѣстѣ можно найти мясистую, выдѣляющую медъ лопасть. У стручковыхъ ткань вокругъ основанія завязи также утолщена и вздута, и въ извѣстныхъ мѣстахъ отъ нея отходятъ бородавочки и шишки, выдѣляющія медъ. У левкоя (Matthiola annua и incana), у Alyssum, Schivereckia и Thlaspi такія бородавочки сидятъ справа и слѣва отъ двухъ короткихъ тычинокъ, у Alliaria и Draba замѣчается по одной бородавочкѣ на внѣшней, обращенной къ лепесткамъ сторонѣ длинныхъ тычинокъ. Слѣдуетъ ли принимать эти образованія за части стебля или за видоизмѣненные листья, этого еще опредѣленно сказать нельзя. Во многихъ случаяхъ можно допустить первое, такъ, напр., у Haberlea, Paederota и Polemonium, гдѣ кольцеобразное вздутіе раздѣляется на пять симметричныхъ лопастей, и у Scrophularia, гдѣ такихъ лопастей двѣ. Въ цвѣтахъ вьюнковъ (Convolvulaceae) основаніе завязи окружено пятью утолщенными, выдѣляющими медъ чешуйками равной величины, образующими вмѣстѣ маленькій бокальчикъ; у толстянковыхъ съ кружковаго вздутія цвѣтоложа передъ каждымъ плодникомъ отходитъ мясистая чешуйка, то плоская (Sedum annuum), то линейная и расщепленная на концѣ (Sedum atratum), вообще очень разнообразной формы. Въ этихъ случаяхъ медоносныя образованія почти несомнѣнно представляются видоизмѣненными листьями.

Сравнительно очень рѣдки случаи, когда медъ выдѣляется плодолистиками; это бываетъ, напр., у нѣкоторыхъ первоцвѣтовъ (Androsace, Aretia) гдѣ слабо выпуклая стѣнка завязи выдѣляетъ крошечныя капли нектара, и у многихъ горечавокъ (Gentiana acaulis, asclepiadea, Bavarica, Pneumonanthe, prostrata, punctata и т. д.), гдѣ на вздутомъ на подобіе луковицы основаніи завязи появляется

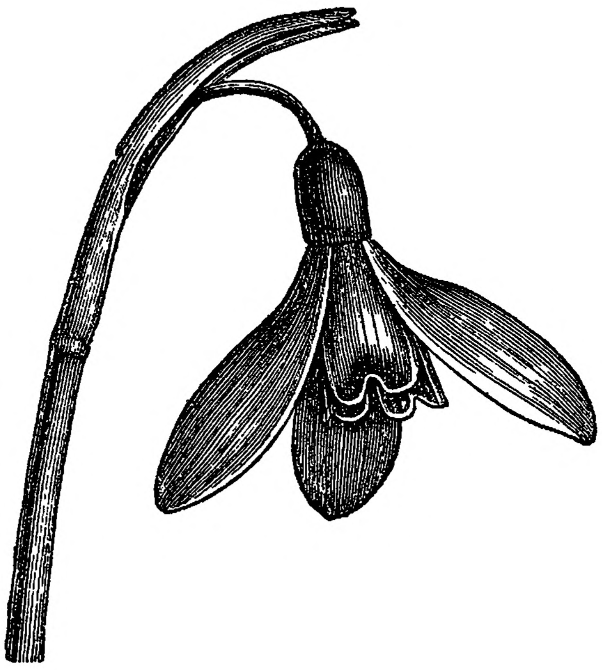
5 бородавокъ, съ которыхъ на дно цвѣточной воронки стекаетъ обильное количество меда. Въ цвѣтахъ нѣкоторыхъ лилейныхъ (напр., Albuca, Ornithogalum, Tofjeldia) медъ выдѣляется боковыми бороздами завязи, а у вѣнечника (Anthericum) и у мелкаго чеснока (Allium Chamaemoly) на каждомъ изъ трехъ швовъ плодолистика замѣчается по маленькой ямочкѣ, изъ которой медъ вытекаетъ по каплѣ.

Гораздо чаще медники образуются на тычинкахъ, встрѣчаясь здѣсь во всякихъ величинахъ и формахъ. Иногда даже вся тычинка превращается въ медникъ, что, конечно, отражается на образованіи пыльниковъ и цвѣтня. Тычинки черники и голубики (Vaccinium Myrtillus и uliginosum), а также тюльпана (Tulipa) несутъ при утолщенномъ широкомъ основаніи своихъ нитей на наружной, обращенной къ лепесткамъ сторонѣ маленькую ямочку, изъ которой выдѣляется медъ. У обыкновенной безвременницы (Colchicum autumnale) на тычинкѣ, немного выше того мѣста, гдѣ она срастается съ фіолетовыми лепестками околоцвѣтника, помѣщается оранжевого цвѣта тканевое тѣло, выдѣляющее медъ, который заполняетъ желобъ лепестка. То же замѣчается и у другихъ безвременницъ и у видовъ рода Trillium. У журавельниковыхъ, особенно у Erodium и Geranium, при основаніи нити, на каждой наружной тычинкѣ, на сторонѣ, обращенной къ чашелистикамъ, помѣщается нектарникъ въ видѣ бородавки, иногда нѣсколько углубленной къ центру; по числу тычинокъ наружнаго круга ихъ всего пять. Почти неисчерпаемое разнообразіе формъ обнаруживаютъ медники при основаніи тычиночныхъ нитей у звѣздчатокъ и



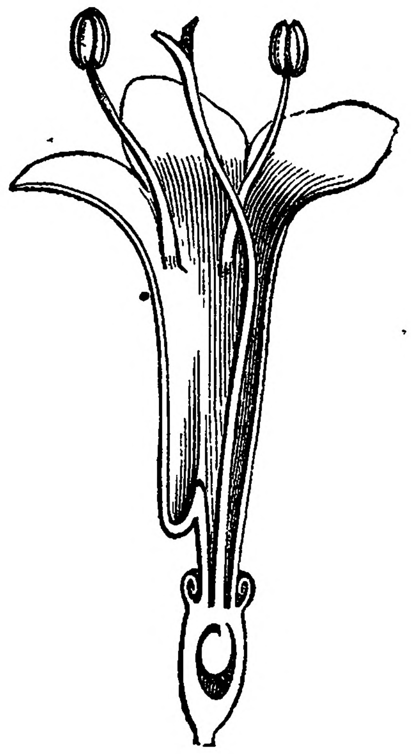
Медники: 1) цвѣтокъ лапчатки (Potentilla micrantha), передняя часть срѣзана; 2) цвѣтокъ Mamillaria glochidiata, передняя часть срѣзана; 3) цвѣтокъ лѣсного хмѣля (Atragene alpina), передняя часть срѣзана, 4) тычинка лѣсного хмѣля съ нитью въ видѣ желоба, 5) четыре такихъ тычинки, покрывающія другъ друга и прикрытыя лепесткомъ въ видѣ ложки; 6) цвѣтокъ ледниковаго лютика (Ranunculus glacialis), передняя часть цвѣтка срѣзана, 7) лепестокъ этого растенія, сверху, 8) онъ же въ продольномъ разрѣзѣ, сбоку. Рис. 3 въ ест. велич., остальные нѣсколько увеличены. Ср. 160, 162, 164 и 167 стр. текста.

гвоздичныхъ. То всѣ тычинки цвѣтка утолщены при основаніи и выдѣляютъ медъ изъ желтоватой ткани, обращенной къ завязи (какъ, напр., у Telephium Imperati), или при основаніи каждой тычинки замѣчается пара медоотдѣляющихъ бородавокъ (напр., у Alsine mucronata и verna), то вздуваются нити тычинокъ, расположенныхъ передъ чашелистиками, и выдѣляютъ медъ на углубленной сторонѣ своей, которая обращена къ завязи (напр., у Cherleria sedoides). Въ цвѣтахъ Sagina Linnaei каждая тычиночная нить при основаніи окружена кубковиднымъ медникомъ. Очень часто медники сосѣднихъ тычинокъ сливаются у названныхъ растеній въ сплошное кольцо, на что имѣется лишь намекъ у журавельниковъ, а у многихъ звѣздчатковыхъ (напр., у Spergula) и особенно у льновъ и гвоздичныхъ (Linum, Gypsophila, Dianthus, Lychnis) это бросается въ глаза. У большинства мотыльковыхъ тычинки также даютъ нектаръ. Девять спаянныхъ между собою нитей ихъ образуютъ желобокъ, въ который погружена завязь; эта завязь по направленію къ цвѣточному дну съуживается въ ножку, а желобокъ, напротивъ, расширяется. Такимъ образомъ тамъ образуется желобъ и въ него то прилегающія части тычиночныхъ нитей выдѣляютъ медъ. Сверху полость закрывается десятою тычинкою, которая не даетъ меду. У лѣсного хмѣля (Atragene alpina), принадлежащаго къ семейству лютиковыхъ, медъ въ изобиліи выдѣляется въ углубленной въ видѣ желоба части тычиночной нити, гдѣ его очень охотно отыскиваютъ шмели (см. рис. 3, 4 и 5 на 161 стр.).


Цвѣтокъ подснѣжника (Galanthus nivalis).

Очень часто медъ выдѣляется покровами цвѣтка, какъ простымъ околоцвѣтникомъ, такъ и вѣнчикомъ или чашечкой (ср. 637 стр. I тома). У подснѣжника (Galanthus nivalis; см. рис.) медъ помѣщается въ трехъ параллельныхъ продольныхъ бороздахъ на внутренней поверхности трехъ выемчатыхъ покроволистиковъ; въ цвѣтахъ лилій, напр., Lilium Chalcedonicum, Carniolicum, Martagon и bulbiferum, каждый покроволистикъ пронизанъ вдоль желобомъ, оправленнымъ ребрами, а иногда и расходящимися въ видѣ оленьихъ роговъ утолщеніями ткани; желобокъ этотъ сплошь наполненъ медомъ. Многія орхидныя, какъ, напр., зозулины слезки (Listera), также обнаруживаютъ такой желобокъ, наполненный сладкимъ медомъ, но лишь на одномъ изъ покроволистиковъ, именно на такъ называемой губѣ (labellum), которая вмѣстѣ съ тѣмъ является мѣстомъ отдыха животныхъ, посѣщающихъ цвѣтокъ. Тутъ они находятъ и сокъ. Въ околоцвѣтникѣ гайника (Epipactis, см. рис. 3 на 638 стр. I тома) губа углублена въ видѣ ямочки и производитъ впечатлѣніе чаши, наполненной медомъ. У надбородника (Epipogum), изображеннаго на раскрашенной таблицѣ при 107 стр. I тома, покроволистикъ, соотвѣтствующій губѣ, вздутъ кверху вродѣ шлема или фригійской шапочки и въ углубленіи этомъ хранится значительное количество меда. У многихъ другихъ орхидныхъ нижняя губа околоцвѣтника снабжена сзади отросткомъ, называемымъ шпорцемъ, — туда также стекается значительное количество меда. Околоцвѣтникъ изображеннаго на рис. 4 стр. 166 Tricyrtes pilosa образуется шестью листиками, изъ которыхъ три наружныхъ снабжены выемками при основаніи, гдѣ и выдѣляется въ изобиліи нектаръ. Въ цвѣтахъ нарцисса (Narcissus), шпажника и касатиковъ (Gladiolus, Iris), равно какъ и у Sisyrinchum и Thesium, внутренняя сторона трубчатой части околоцвѣтника или совершенно превращена въ медоносную ткань, или превращеніе это касается по меньшей мѣрѣ нижней трети его, но безъ образованія какихъ либо впадинъ. Необыкновенно изящны медники на околоцвѣтникахъ американской Uvularia grandiflora, многочисленныхъ видовъ рода Fritillaria и въ особенности у Fritillaria imperialis, извѣстной у садовниковъ подъ названіемъ царскаго вѣнца *). Каждый изъ шести покроволистиковъ этихъ растеній на внутренней своей поверхности обнаруживаетъ при утолщенномъ своемъ основаніи округлую, рѣзко очерченную ямку, въ которой сверкаетъ крупная капля меда.

Сравнительно рѣдко медъ выдѣляется чашелистиками. Лучше всего такое выдѣленіе можно наблюдать на днѣ окрашенной, нѣсколько выемчатой и въ то же время мясистой чашечки многочисленныхъ видовъ рода Cuphea и капуцина (Tropaeolum). У послѣдняго верхняя половина чашечки сзади продолжена въ длинный шпорецъ. Въ съуженной нижней части отрога образуется медъ въ такомъ количествѣ, что имъ часто заполняется весь шпорецъ.


Цвѣтокъ валерьяна (Valeriana officinalis) въ продольномъ разрѣзѣ.

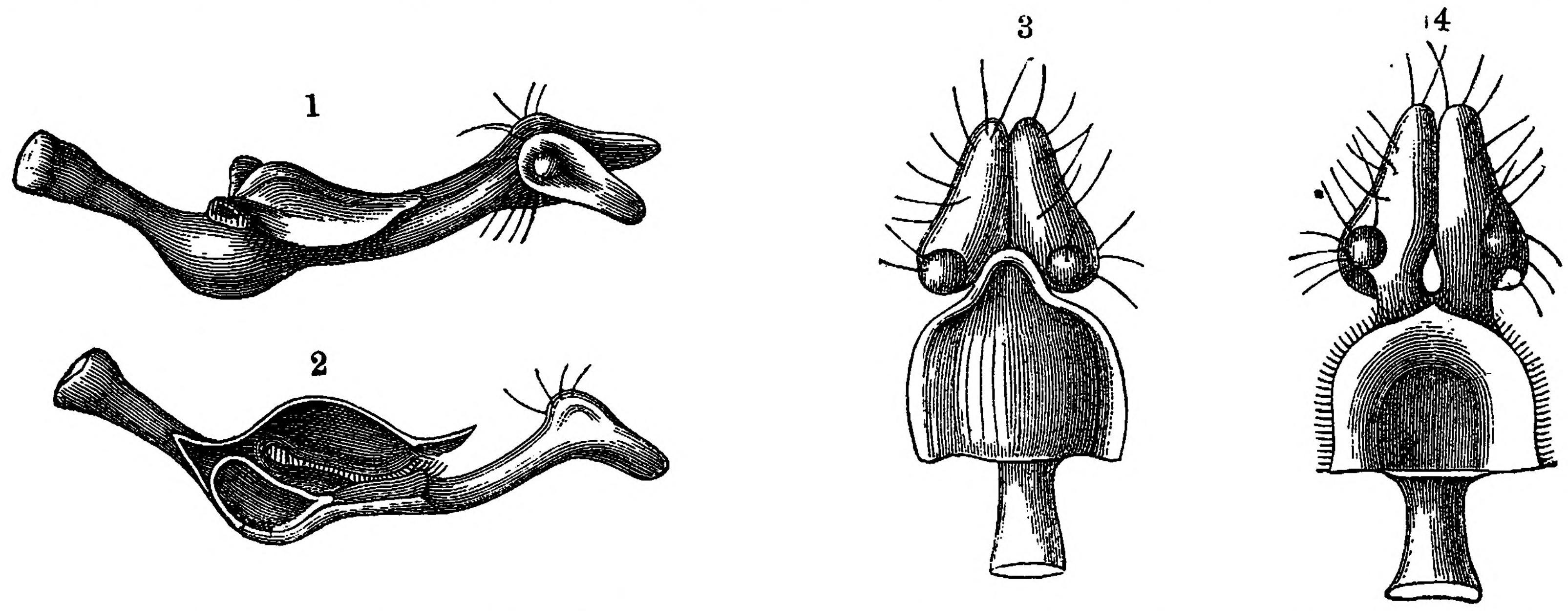
Наконецъ дошла очередь и до медниковъ, образующихся въ области лепестковъ. Если медоносныя ткани, встрѣчавшіяся на цвѣтоложѣ, завязи, тычинкахъ, покроволистикахъ и чашелистикахъ обнаруживали удивительное разнообразіе, то все это ничто сравнительно съ богатствомъ формъ, съ которымъ мы встрѣчаемся здѣсь. Въ этомъ сочиненіи невозможно дать полнаго описанія этихъ образованій, надо будетъ ограничиться перечисленіемъ самыхъ замѣтныхъ формъ, важныхъ для дальнѣйшаго изложенія извѣстныхъ процессовъ. У вѣнчиковъ коровяковъ (Verbascum Blattaria и phoeniceum) выдѣленіе меда происходитъ на нижнемъ большомъ лепесткѣ въ видѣ безчисленныхъ капелекъ, разбросанныхъ на его среднемъ полѣ. Каждая капля выступаетъ изъ устьица и потому ко времени расскрыванія вѣнчика этотъ лепестокъ кажется какъ бы покрытымъ росою. Однако такой случай встрѣчается сравнительно очень рѣдко; обыкновенно выдѣленныя росинки стекаются въ одну массу, которая скопляется тогда въ одномъ какомъ-нибудь мѣстѣ въ видѣ капли изрядной величины. У вьющихся видовъ жимолости (Lonicera Caprifolium, etrusca, grata, implexa, Periclymenum и т. д.), у толокнянокъ (Arctostaphylos alpina и Uva ursi), у Allionia и Crucianella, у одного вида грушанки, именно у Pirola secunda, равно какъ еще у многихъ другихъ растеній медъ выдѣляется только что описаннымъ образомъ въ нижней части трубчатаго или колокольчатаго вѣнчика. У альпійской розы (Rhododendron ferrugineum и hirsutum) равно какъ и у подъельника (Monotropa) часть вѣнчика, выдѣляющая медъ, мясиста и утолщена и каждый изъ сросшихся между собою лепестковъ имѣетъ при основаніи своемъ углубленіе въ видѣ ямки. Колесовидные вѣнчики офелій, принадлежащихъ къ семейству горечавокъ, также снабжены медоноснымъ углубленіемъ при основаніи каждаго лепестка. Въ цвѣтахъ не вьющихся жимолостей (Lonicera alpigena, nigra, Xylosteum и др.) вѣнчикъ обнаруживаетъ надъ основаніемъ выступъ, образующій медъ, а въ цвѣтахъ кальцеолярій (Calceolaria amplexicaulis, floribunda, Pavonii и др.) медоносная ямка сидитъ на концѣ завернутаго нижняго лепестка какъ въ домикѣ. Вѣнчикъ валеріанъ (Valeriana globulariaefolia, montana, officinalis и др.) выдѣляетъ медъ въ маленькомъ выступѣ, который можно примѣтить на его трубочкѣ (см. рис., стр. 163), а въ цвѣтахъ жирянки (Pinguicula) вѣнчикъ съуживается сзади и обращается въ острый, полый медоносный отрогъ въ видѣ шпорца (см. рисунокъ на раскрашенной таблицѣ при 138 стр. I тома). Въ цвѣтахъ бальзаминовъ (Impatiens) только одинъ изъ пяти лепестковъ снабженъ медоноснымъ шпорцемъ, у водосбора же (Aquilegia), напротивъ, каждый вытянутъ въ шпорецъ, выдѣляющій медъ на своемъ утолщенномъ концѣ. Маленькіе бѣлые лепестки росянки (Drosera) вытянуты при основаніи въ желтый ноготокъ и ткань этого ноготка выдѣляетъ небольшое количество меда. Подобное наблюдается и въ цвѣтахъ лютиковъ (Ranunculus); только у нихъ выдѣляющая медъ ткань рѣзко очерчена и какъ бы выстилаетъ круглую или обратно-яйцевидную ямочку, которая иногда, какъ, напр., у Ranunculus alpestris, оказывается непокрытою, но въ другихъ, напр., у ледниковаго лютика (Rauunculus glacialis), прикрыта чешуйкою (см. рис. 6, 7 и 8 на 161 стр.). Цвѣты житника (Hypecoum) обнаруживаютъ два супротивныхъ, раздѣленныхъ на три лопасти лепестка, на днѣ которыхъ подъ среднею лопастью находится по сравнительно большой ямкѣ, наполненной выдѣлившимся тамъ въ изобиліи медомъ (см. рис. 5 и 6 на 166 стр.). Совершенно своеобразно устроены медники у Swertia perennis, относящейся къ семейству горечавокъ. На разстояніи нѣсколькихъ миллиметровъ выше цвѣточнаго дна можно замѣтить на каждомъ лепесткѣ по парѣ ямокъ, окруженныхъ твердымъ круговымъ валикомъ, а съ валика этого отходитъ длинная бахрома, образующая надъ ямкою родъ рѣшетки. Ткань, выстилающая ямку, выдѣляетъ большое количество меда, а такъ какъ рѣшетка не вполнѣ закрываетъ ямку, то сквозь бахрому ея болѣе или менѣе явственно просвѣчиваетъ медъ.

---

*) У древнихъ славянъ она называлась „криномъ" *Прим. пер. Г.*

При этомъ случаѣ слѣдуетъ вспомнить еще объ удивительныхъ медникахъ, которые включены у многихъ камнеломковыхъ, барбарисовыхъ и лютиковыхъ между лепестками и тычинками, вслѣдствіе чего недавно стали предлагать для нихъ особое названіе медолистиковъ. Они обнаруживаютъ невѣроятнѣйшія формы и очень мало отвѣчаютъ обычному представленію о листѣ. Такъ, напр., у бѣлозора (Parnassia), относящагося къ камнеломковымъ, они имѣютъ форму ладони, на вогнутой сторонѣ которой находятся двѣ медоносныя борозды, между тѣмъ какъ пальцы оттопыриваются въ видѣ одинадцати тонкихъ придатковъ съ круглыми пуговками на концѣ. Въ цвѣтахъ безцвѣтъ-травы (Epimedium), относящейся къ семейству барбарисовыхъ, они имѣютъ видъ туфель, у чернушки (Nigella), изъ лютиковыхъ, медолистики представляются въ видѣ чашекъ съ крышками, сидящихъ на ножкахъ (см. рис., стр. 165). Въ цвѣтахъ борца (Aconitum) они имѣютъ то форму фригійской шапки, то башлыка, то вальторна, и сидятъ на длинныхъ стоячихъ ножкахъ, вдоль которыхъ тянется по желобку. Въ цвѣтахъ пукалки (Isopyrum) и Cimicifuga эти медолистики имѣютъ форму лопатъ или ложекъ на короткихъ ножкахъ, а на свободномъ концѣ своемъ иногда несутъ пару загадочныхъ по своему значенію заостренныхъ головокъ. Цвѣты любника (Eranthis) и морозника (Helleborus) обнаруживаютъ внутри большихъ чашелистиковъ трубчатые или чашевидные медники съ косо срѣзаннымъ концомъ, а у купальницы (Trollius) медники эти, появляющіеся въ большомъ числѣ, имѣютъ видъ лопаты, загнутой и нѣсколько утолщенной на своей нижней трети и снабженной тамъ медноносною ямкою (см. рис. 3 на 105 стр.). Въ цвѣтахъ прострѣла (Pulsatilla vernalis и vulgaris) между крупными плоскими лепестками и тычинками вставлено два или три винтовыхъ оборота маленькихъ булавовидныхъ образованій, изъ которыхъ выдѣляется обильный медъ, смачивающій основанія сосѣднихъ тычинокъ. Всѣ эти медолистики можно разсматривать либо какъ измѣнившіеся лепестки, либо какъ тычинки. У безцвѣтъ-травы, чернушки, борца и пукалки они болѣе походятъ на лепестки, у купальницы же и прострѣла ихъ скорѣе приходится отнести къ тычинкамъ. На стр. 649 I тома мы приводили мнѣніе, по которому всѣ покроволистики не что иное, какъ превращенныя тычинки. Съ этой точки зрѣнія, понятно, было бы напрасной тратой времени ломать себѣ голову надъ тѣмъ, слѣдуетъ ли считать эти медолистики лепестками или тычинками.

По отношенію къ посѣщающимъ цвѣты животнымъ эти и, вообще, подобнаго рода вопросы также не представляются важными. Зато для животныхъ, привлекаемыхъ медомъ, очень существенно, спрятанъ ли медъ въ закрытыхъ укромныхъ уголкахъ на днѣ цвѣтковъ, или лежитъ открыто; поэтому мы дѣлимъ медники, морфологическаго происхожденія которыхъ мы только что бѣгло коснулись, на упомянутыя двѣ группы.

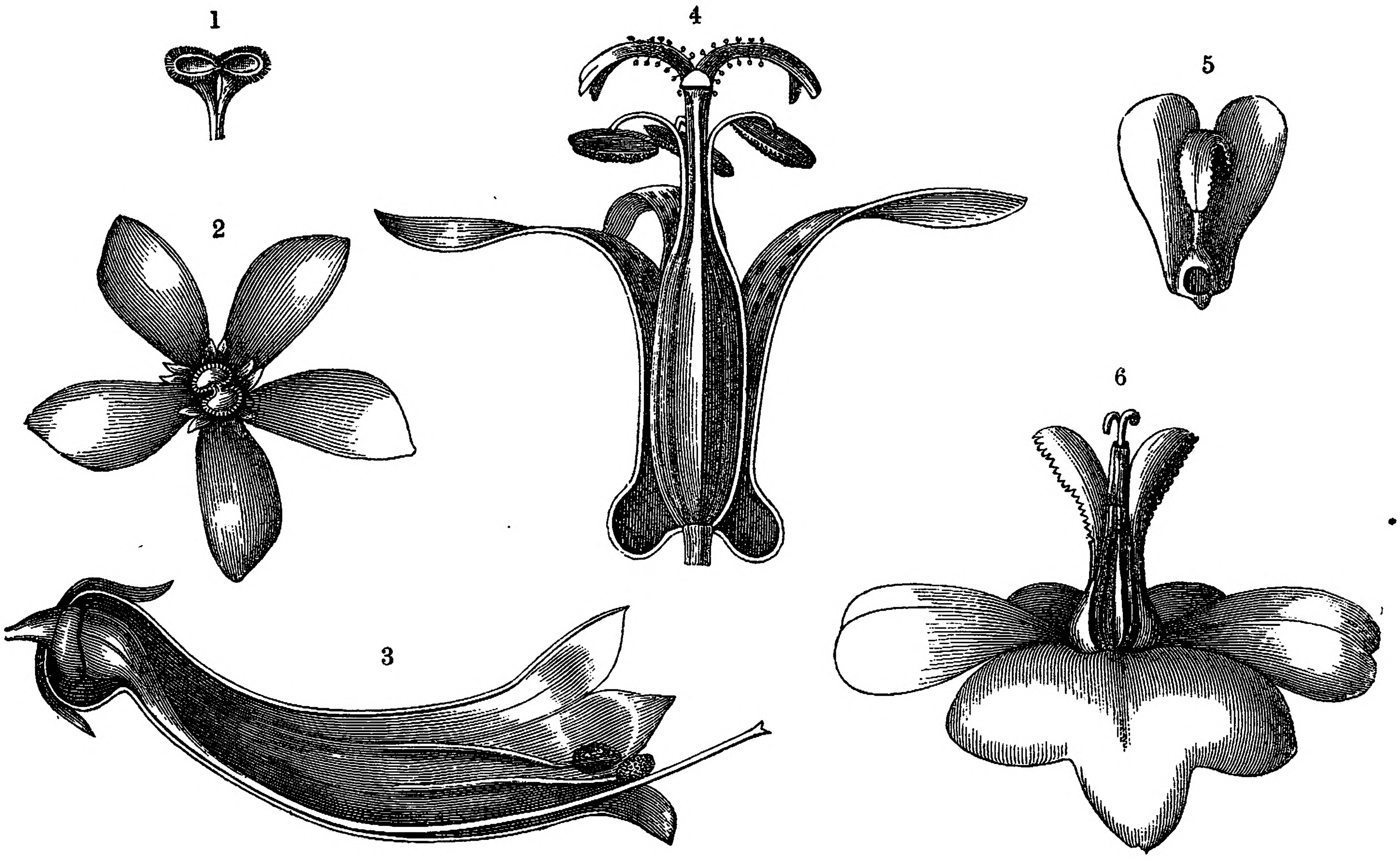


Медовмѣстилища: 1) Медолистикъ Nigella elata; 2) онъ же въ продольномъ разрѣзѣ; 3) медолистикъ Nigella sativa, сверху, 4) онъ же, крышка, запирающая медоносную ямку, срѣзана. Всѣ рисунки нѣсколько увеличены. См. текстъ, стр. 164.

Медъ, лежащій открыто, доступенъ, конечно, всѣмъ животнымъ, посѣщающимъ цвѣты, однако только немногія изъ нихъ могутъ съ успѣхомъ пользоваться имъ. Такъ, напр., бабочки и шмели съ длинными хоботами не могутъ слизывать лакообразнаго медвяного покрова, выстилающаго подушки ткани надъ завязью у бересклета, плюща и кизила, у камнеломокъ и зонтичныхъ. Зато именно этотъ медъ и привлекаетъ жуковъ, мухъ, комаровъ и другихъ насѣкомыхъ съ короткими хоботками. Въ цвѣтахъ названныхъ растеній буквально кишатъ жуки изъ рода Anthrenus, Dasytes, Meligethes, Telephorus и Trichius, а равно и безчисленное количество мухъ и комаровъ, которые слизываютъ языкомъ или плоскимъ хоботковымъ клапаномъ тонкій плоскій слой меда. Медъ, скопляющійся въ видѣ большихъ капель въ углубленіяхъ губы гайника (Epipactis), равно какъ въ вѣнчикѣ норичника (Scrophularia), точно также служитъ въ пищу только насѣкомымъ съ короткими хоботками, напр., осамъ, бабочки же и шмели избѣгаютъ его.

Какъ разъ обратное явленіе замѣчается у тѣхъ растеній, гдѣ медъ спрятанъ въ ямочкахъ, трубкахъ или желобкахъ. Тамъ онъ становится недоступнымъ для большинства короткохоботныхъ насѣкомыхъ, зато является главнымъ источникомъ пищи для колибри, бабочекъ, шмелей и траурницъ. Конечно, и въ этомъ случаѣ приходится отмѣчать большое разнообразіе въ длинѣ хобота и въ глубинѣ того помѣщенія, гдѣ спрятанъ медъ. Въ цвѣтахъ вереска (Erica carnea) разстояніе между отдѣляющимъ медъ дномъ и закрытымъ устьемъ вѣнчика достигаетъ лишь нѣсколькихъ миллиметровъ, въ цвѣтахъ Oxyanthus tubiflorus, принадлежащаго къ мареновымъ и встрѣчающагося въ Сіерра Леоне, оно равняется 16 см., а у Angraecum sesquipedale, мадагаскарскаго орхиднаго растенія, славящагося величиною и пышностью своего соцвѣтія, на околоцвѣтникѣ сидитъ шпорецъ въ 30 см. длины, наполненный при основаніи медомъ.

Что касается приспособленій для укрыванія меда въ ямкахъ, трубкахъ и желобкахъ, то они бываютъ двухъ родовъ. Либо доступъ къ убѣжищу меда какъ-нибудь затрудняется, чего растенія достигаютъ съуженіемъ прохода при помощи выступовъ, горбинокъ, вздутій, реберъ, клапановъ при устьѣ трубки вѣнчика, либо ямка, наполненная нектаромъ, вполнѣ замкнута крышкою или приспособленіемъ, по устройству напоминающимъ двери или губы. Послѣднее приспособленіе устроено такъ, что животныя, желающія достать медъ, который они чуятъ въ отверстіи, должны отворять эти дверцы или отодвигать нижнюю губу щели. Примѣромъ такихъ запоровъ могутъ служить цвѣты хохлатки (Corydalis; см. рис. 29 на 641 стр. I тома), дымянки (Fumaria), львинаго зѣва (Antirrhinum) и льнянки (Linaria; см. рис. 9 на 638 стр. I тома). У нѣкоторыхъ сольданелль (Soldanella; см. рис. 6 на 638 стр. I тома) двѣ чешуйки образуютъ затворъ, вполнѣ напоминающій двустворчатую дверь. У Aeschynanthus grandiflorus вѣнчикъ настолько съуженъ надъ цвѣточнымъ дномъ, выдѣляющимъ медъ, что только животное съ длиннымъ и тонкимъ хоботкомъ или клювомъ можетъ достичь этого меда. Надъ этимъ съуженіемъ вѣнчикъ, положимъ, снова расширяется, и притомъ до такой



Укрываніе меда: 1) рыльце Gentiana Bavarica, запирающее входъ въ трубку вѣнчика, отдѣльно, 2) цвѣтокъ того же растенія, сверху; 3) цвѣтокъ Phygelius capensis, передняя часть его срѣзана; 4) цвѣтокъ Tricyrtes pilosa передняя часть цвѣтка срѣзана; 5) одинъ изъ двухъ внутреннихъ лепестковъ житника (Hypecoum grandiflorum), разсматриваемый съ внутренней стороны, прилегающей къ завязи, 6) цвѣтокъ Hypecoum grandiflorum, въ которомъ два внутреннихъ лепестка прилегаютъ къ завязи. Ср. 162, 164, 167 и 168 стр. текста.

степени, что даже колибри въ состояніи просовывать голову въ это расширеніе, при чемъ касаются ею то тычинокъ, то рыльца. Зато для болѣе мелкихъ коротко-хоботныхъ насѣкомыхъ наполненное медомъ дно цвѣтка оказывается совершенно недоступнымъ.

Иногда лепестки имѣютъ такую форму и расположеніе, что образуютъ сводъ или полый конусъ надъ выдѣляющими медъ клѣтками цвѣточнаго дна; это ясно наблюдается у многочисленныхъ пасленовыхъ, первоцвѣтовыхъ, бурачниковыхъ и колокольчиковыхъ (напр., Nicandra, Cyclamen, Borago, Campanula, Phyteuma), въ особенности же хорошо удается видѣть это у кипрея узколистнаго (Epilobium angustifolium, Иванъ чай), шпажника (Gladiolus), мелкоцвѣтной лапчатки (Potentilla micrantha), изображенной на рис. 1 на 161 стр., и, наконецъ, у мамиллярій (см. рис. 2 на 161 стр.), принадлежащихъ къ нопаловымъ растеніямъ.

Своеобразная защита нектарныхъ ямокъ путемъ наклоненія надъ ними многочисленныхъ тычинокъ наблюдается у многихъ лютиковъ съ бѣлыми цвѣтами, напр., у Ranunculus glacialis. У этихъ растеній медъ выдѣляется въ маленькую ямку, помѣщающуюся на верхней сторонѣ лепестка вблизи желтоватаго утолщеннаго ноготка его (см. рис. 6—8 на 161 стр.). Передъ этой ямкой сидитъ чешуйка, наклоненная къ лепестку подъ угломъ въ 40—50°. Надъ чешуйкою и рядомъ съ нею лежатъ многочисленныя тычинки, расположенныя въ нѣсколько кружковъ и расходящіяся отъ центра цвѣтка въ видѣ звѣзды; такимъ образомъ въ нектарную ямку при основаніи каждаго лепестка могутъ попасть только тѣ насѣкомыя, которыя имѣютъ силу приподнимать закрывающія эту ямку тычинки и откидывать назадъ упомянутую чешуйку. Въ цвѣтахъ альпійскаго хмѣля (Atragene alpina) тычинки имѣютъ углубленія въ видѣ желоба и выдѣляютъ въ этотъ желобъ значительныя количества меда (см. рис. 4 на 161 стр.). Но такъ какъ въ каждомъ цвѣткѣ нѣсколько кружковъ тычинокъ, причемъ внѣшніе кружки покрываютъ внутренніе и опираются па спинки ихъ тычинокъ (см. рис. 3 на 161 стр.), да и всѣ онѣ кромѣ того сплачиваются вмѣстѣ кружкомъ прямостоящихъ, твердыхъ лепестковъ, имѣющихъ видъ ложекъ (см. рис. 5 на 161 стр.), то всѣ желобки образуютъ рядъ маленькихъ медовыхъ углубленій, доступъ къ которымъ открывается лишь сильнымъ насѣкомымъ.

Цвѣты Phygelius capensis, изображеннаго на рис. 3 стр. 161, при основаніи своего трубчатаго вѣнчика обнаруживаютъ маленькій, наполненный медомъ выступъ, который становится замкнутой полостью, благодаря именно тому, что завязь наклоняется къ нему вплотную и прижимается къ вѣнчику. Въ цвѣтахъ Tricyrtes pilosa (см. рис. 4 на 161 стр.) три наружныхъ покроволистика накапливаютъ медъ въ выступѣ на днѣ цвѣтка, трехгранная завязь какъ бы вклинивается въ щель между покроволистиками подобно пробкѣ и такимъ образомъ изъ этихъ выступовъ получаются три замкнутыхъ нектарныхъ ямки. Подобное же соотношеніе наблюдается въ цвѣтахъ Hypecoum procumbens. Медъ выдѣляется здѣсь изъ ямки надъ самымъ ноготкомъ двухъ внутреннихъ лепестковъ (см. рис. 5 на 161 стр.). Какъ у альпійскаго лютика, такъ и тутъ надъ самой ямкой подымается своеобразная чешуйка, предназначенная для того, чтобы на извѣстной стадіи своего развитія принимать цвѣтень. Эта чешуйка отвѣсна, параллельна завязи и нижней своей частью прилегаетъ къ ней (см. рис. 6 на 161 стр.). Такимъ образомъ нектарная ямка замыкается вплотную.

Въ концѣ концовъ замѣтимъ еще, что въ нѣкоторыхъ цвѣтахъ самое рыльце служитъ для изоляціи цвѣтовъ, наполненныхъ медомъ. Такъ дѣло обстоитъ, напр., у горечавокъ изъ группы Cyclostigma, цвѣтокъ и рыльце одного вида которыхъ, именно Gentiana Bavarica, изображены на 1 и 2 рисункахъ 166 стр.

Окраска цвѣтовъ, какъ приманка для насѣкомыхъ и другихъ животныхъ.

Когда мы хотимъ сдѣлать замѣтными издали извѣстныя мѣста, мы пользуемся для этого цвѣтовыми контрастами. На желѣзныхъ дорогахъ мы ставимъ сигналы, въ видѣ красной полосы на бѣломъ фонѣ, на черныхъ вывѣскахъ пишемъ золотыми буквами, рисуемъ черный кругъ съ точкой внутри въ видѣ цѣли для стрѣлковъ. Подобные же контрасты въ окраскѣ встрѣчаются и у растеній, цвѣты которыхъ являются желанною цѣлью для насѣкомыхъ.

Въ виду того, что въ большинствѣ случаевъ цвѣты распускаются надъ зелеными листьями, становится понятнымъ, почему въ мірѣ цвѣтовъ чаще всего встрѣчаются окраски, отличныя отъ зеленой и образующія съ ней хорошій контрастъ. У растеній балтійской флоры, цвѣты которыхъ имѣютъ отличную отъ зеленой окраску, на долю бѣлаго приходится 33%, желтаго 28, краснаго 20, синяго 9, фіолетоваго 8 и бураго 2%. На разстояніи болѣе всего бросаются въ глаза бѣлый, желтый и красный цвѣта, синій же и фіолетовый сравнительно мало, а бурый почти не отличается отъ зелени листьевъ.

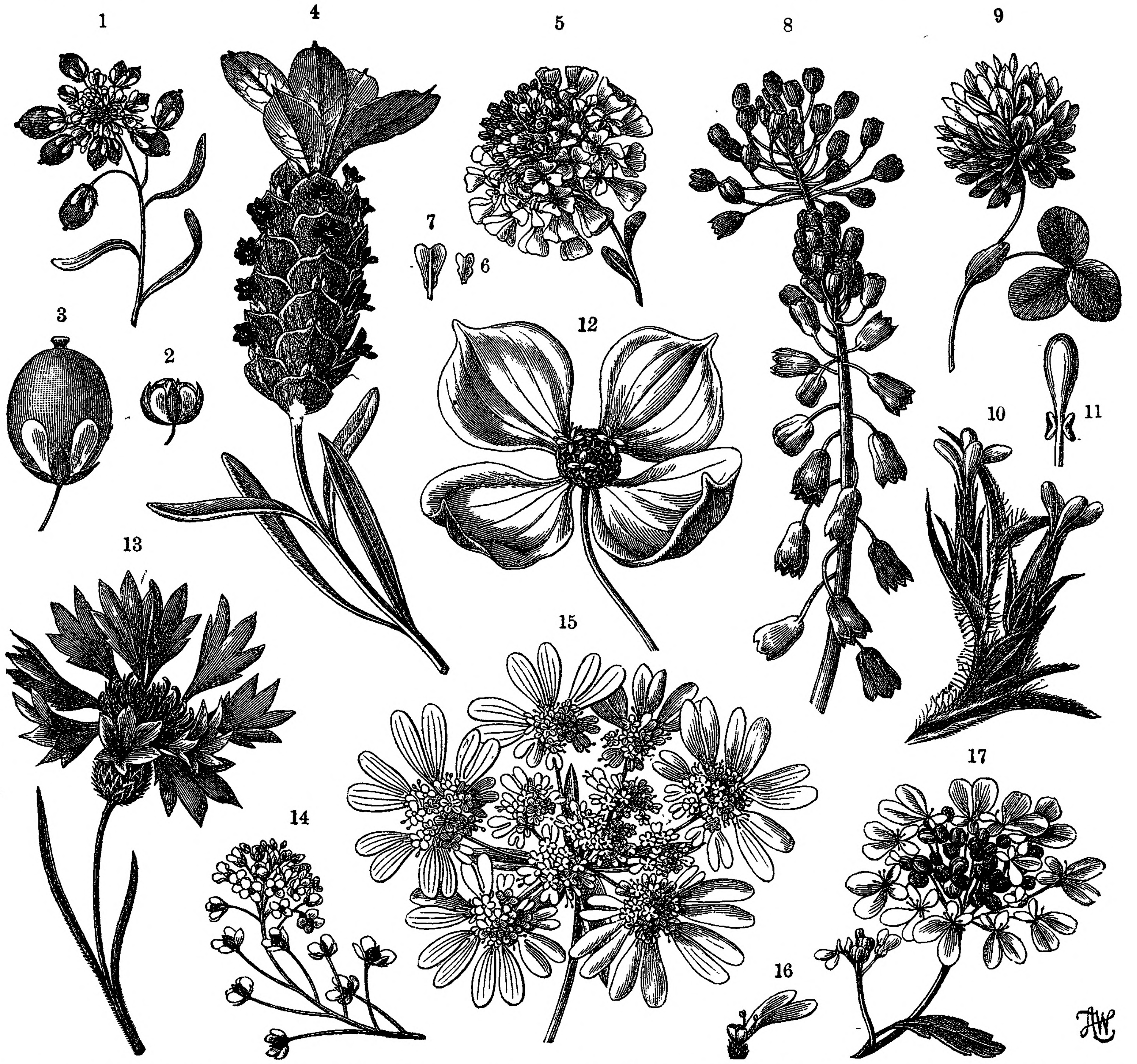
Замѣтной издали окраскѣ цвѣтовъ болѣе всего способствуютъ лепестки, при чемъ всего ярче окрашена та сторона ихъ, которая обращена къ прилетающимъ животнымъ. Когда вѣнчики или околоцвѣтники имѣютъ форму кувшина или колокола, который свѣшивается внизъ, такъ что животныя видятъ при пролетѣ только наружную его сторону, то она и оказывается окрашенной болѣе ярко, между тѣмъ какъ у звѣздчатыхъ и чашевидныхъ цвѣтовъ, обращенныхъ къ насѣкомымъ внутренней стороною, именно она и обнаруживаетъ болѣе яркія краски. Есть даже цвѣты, у которыхъ лепестки снаружи зелены, и только внутренняя сторона окрашена въ бѣлый, желтый или красный цвѣтъ. Такъ, напр., у гусинаго лука (Gagea) только внутренняя сторона покроволистиковъ желтая; внѣшняя же зеленая. Когда цвѣты гусинаго лука закрыты, они нисколько не бросаются въ глаза; только раскрывшись на солнцѣ, желтыя звѣзды-вѣнчики ихъ ясно отдѣляются отъ окружающаго зеленаго фона. Подобное же явленіе можно замѣтить на цвѣтахъ птицемлечника (Ornithogalum), чистяка (Ficaria), очнаго цвѣта (Anagallis), Specularia и многихъ другихъ растеній.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, когда лепестки обращаются въ медники, или вообще когда имъ приходится исполнять какую либо другую функцію, плохо примиряющуюся съ окраскою, приманка животныхъ производится чашелистиками. Эти послѣдніе бываютъ въ такомъ случаѣ уже не зелеными, а окрашены въ бѣлый, желтый, красный, синій, фіолетовый или бурый цвѣтъ, напр., у горицвѣта и вѣтренницы (Helleborus niger и Anemone nemorosa), у калужницы и любника (Trollius, Eranthis), у альпійскаго хмѣля и борца (Atragene alpina, Aconitum Napellus), у прострѣла и сабельника (Pulsatilla pratensis, Comarum palustre). У цвѣтовъ этихъ растеній повторяется упомянутое уже явленіе, наблюдавшееся на лепесткахъ: свѣшивающіеся колокола альпійскаго хмѣля окрашены ярче снаружи, а звѣздчатые открытые цвѣты сабельника, совнутри.

Гораздо рѣже околоцвѣтниковъ, вѣнчиковъ и чашелистиковъ животныя приманиваются къ меду и пыльцѣ тычинками, принимающими различные цвѣта. Въ областяхъ средней и сѣверной Европы въ особенности соцвѣтія ивъ бросаются въ глаза, благодаря большому количеству желтыхъ или красныхъ пыльниковъ, между тѣмъ какъ лепестковъ у нихъ вовсе нѣтъ, а прицвѣтныя чешуйки очень невзрачны и непримѣтны. У нѣкоторыхъ лютиковыхъ растеній, именно у Actaea, Cimicifuga и Thalictrum, въ особенности же у новоголландскихъ акацій и родовъ Callistemon и Metrosideros, относящихся къ миртовымъ, у японской бокконіи, а также у многихъ видовъ рода Aesculus (напр., A. macrostachya) цвѣты оттого дѣлаются особенно замѣтными, что тычиночныя нити окрашиваются въ бѣлый, фіолетовый, красный или желтый цвѣтъ. Колоски цвѣтовъ ползущей сѣверо-американской Pachysandra тѣмъ и отличаются отъ темнаго фона, что тычиночныя нити ихъ окрашены въ ослѣпительно бѣлый цвѣтъ. У многихъ азіатскихъ степныхъ растеній, именно, у видовъ рода Anabasis (см. рис. 10 и 11 на 170 стр.), надъ каждымъ пыльникомъ сидитъ пузыревидный, то сѣрножелтый, то фіолетовый, то свѣтло или темнокрасный придатокъ, который рѣзко выдѣляется на окружающемъ его сѣрозеленомъ фонѣ, такъ что на первый взглядъ его легко принять за лепестокъ.

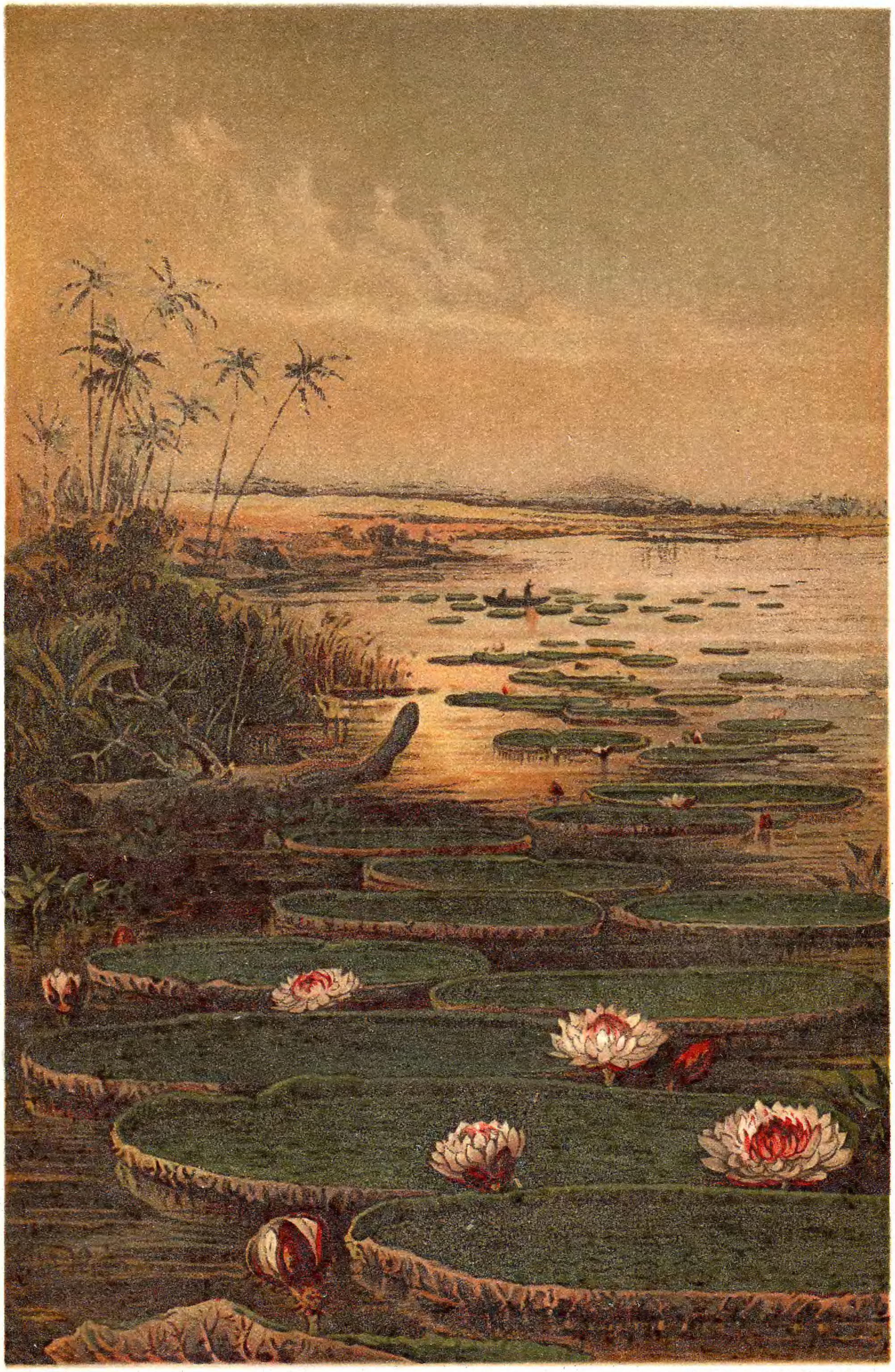
Очень часто случается, что не сами цвѣты бросаются въ глаза по своей окраскѣ, а окружающіе ихъ прицвѣтники. Массу примѣровъ такого рода доставляютъ дерны (напр. Cornus florida и Suecica (см. рис. 12, стр. 170), миртовое Genetyllis tulipifera, зонтичныя (Astrantia, Smyrnium, Eryngium alpinum), губоцвѣтныя (Nepeta reticulata, Salvia splendens), сложноцвѣтныя (Cirsium spinosissimum, Gnaphalium Leontopodium, Carlina acaulis, см. рис. на 170 стр.), молочайныя (Poincettia pulcherrima, Euphorbia polychroma, splendens, variegata), аройниковыя (Richardia aethiopica, Caladium Scherzerianum) и ананасовыя (Nidularia, Lamprococcus, Pitcairnia). У нѣкоторыхъ протейныхъ, напр., у Protea globosa, верхніе листья сгруппированы въ покровъ шарообразнаго золотисто-желтаго соцвѣтія и окрашены въ голубоватый цвѣтъ для того, чтобы выдѣляться на фонѣ обыкновенныхъ листьевъ травянисто-зеленаго цвѣта, которые помѣщаются ниже и раздвинуты. Даже цвѣтоножки и стебельки, несущія соцвѣтія, могутъ, благодаря яркой окраскѣ своей, служить приманкою, какъ это приходится наблюдать у многихъ видовъ рода синеголовника (Eryngium amethystinum, creticum и др.).

Когда размѣры окрашеннаго предмета уменьшаются далѣе извѣстнаго предѣла, то даже самый яркій красный, желтый или бѣлый цвѣтъ на разстояніи перестаетъ бросаться въ глаза. Части цвѣтка, напр., покроволистики, которымъ приходится издалека приманивать пролетающихъ мимо насѣкомыхъ, должны, слѣдовательно, занимать извѣстное пространство, чтобы служить вывѣскою; этого они достигаютъ различными способами. Одинъ изъ нихъ состоитъ въ томъ, что отдѣльные цвѣты достигаютъ значительной величины. Однако не слѣдуетъ думать, что это, повидимому, самое простое средство примѣняется чаще всего. На самомъ дѣлѣ къ нему растенія прибѣгаютъ сравнительно рѣдко. Едва одна тысячная часть всѣхъ явнобрачныхъ несетъ цвѣты, діаметръ которыхъ больше 10 см., да и то большинство изъ нихъ ограничивается тропическимъ поясомъ. Самые крупные цвѣты въ мірѣ встрѣчаются у раффлезій, одинъ видъ которыхъ изображенъ на 200 стр. перваго тома. Rafflesia Schadenbergiana, паразитирующая на корняхъ Cissus



Контрасты окраски у цвѣтовъ: 1) Зонтичная кисть Lobularia nummulariaefolia съ цвѣтами и молодыми плодами; 2) отдѣльный молодой цвѣтокъ того же растенія; 3) молодой плодъ того же растенія, къ широкой сторонѣ котораго прислонены два увеличенныхъ бѣлыхъ лепестка; 4) колосъ Lavandula Stoechas, съ пучкомъ синихъ кроющихъ листьевъ на макушкѣ; 5 (зонтичная кисть Alyssum cuneatum съ молодыми, только что открывшимися цвѣтами въ средней части и старыми. закрывшимися уже цвѣтами по окружности; 6) лепестокъ изъ молодого, только что распустившагося цвѣтка; 7) лепестки стараго, замкнутаго цвѣтка того же растенія; 8) соцвѣтіе Muscari comosum, верхніе скученные на макушкѣ и сидящіе на длинныхъ ножкахъ цвѣты безполы; 9) соцвѣтіе Trifolium badium, верхніе молодые цвѣты свѣтло-желтой окраски, нижніе свѣшивающіеся старые—темнобурой; 10) вѣтвь изъ соцвѣтія Halimocnemis mollissima, высовывающіеся изъ-за непримѣтнаго околоцвѣтника пузыревидно вздутые придатки пыльника производятъ впечатлѣніе лепестковъ; 11) отдѣльная тычинка Halimocnemis mollissima — спайка продолжается выше пыльниковъ и образуетъ пузыревидное вздутіе; 12) соцвѣтіе Cornus florida, окруженное четырьмя большими бѣлыми кроющими листьями; 13) василекъ (Centaurea Cyanus) — маленькіе цвѣты средняго поля окружены крупными безполыми цвѣтами, имѣющими видъ воронокъ; 14) соцвѣтіе-кисть Kernera saxatilis — завязь въ центрѣ старыхъ цвѣтовъ окрашена въ темный цвѣтъ и окружена увеличенными лепестками; 15) соцвѣтіе Orlaya grandiflora съ лучистыми краевыми цвѣтами; 16) отдѣльно взятый краевой цвѣтокъ того же растенія; 17) зонтикъ-кисть перечника (Iberis amara) — обращенные кнаружи лепестки краевыхъ цвѣтовъ вдвое больше обращенныхъ къ центру. Рис. 2, 3 и 11 нѣсколько увеличены, остальные въ ест. величину. См. 169—178 стр. текста

и живущая на одномъ изъ Филиппинскихъ острововъ, Минданао, несетъ цвѣты, діаметръ которыхъ достигаетъ 80 см., а вѣсъ до 11 килограммовъ. Съ цвѣтами Rafflesia могутъ поспорить своеобразныя Paphiopedilium caudatum, лентовидные лепестки котораго достигаютъ 70 см. длины. Отъ этихъ гигантскихъ цвѣтовъ до



Жизнь растеній. II.

Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

VICTORIA REGIA НА Р. АМАЗОНКѢ.

слѣдующихъ за ними по величинѣ — большой скачекъ. Цвѣты вестъиндскихъ и бразильскихъ кирказоновъ (Aristolochia gigantea и grandiflora) достигаютъ только 27 см. діаметра. Положимъ, что въ этихъ цвѣтахъ играетъ роль одно новое обстоятельство — они соотвѣтственно длинны, чего нельзя сказать о раффлезіяхъ. Цвѣты Aristolochia grandiflora, расширенный флагъ которыхъ сидитъ на изогнутой трубкѣ, достигаютъ, напр., длины до 33 см., и разсказываютъ, что дѣти, играя, нахлобучиваютъ ихъ себѣ на головы какъ шапки. Почти такого же размѣра достигаютъ цвѣты Magnolia Campbellii, которая водится въ Сиккимѣ (Гималайскія горы) *). Когда прямые красные цвѣты этого растенія раскрываются на солнцѣ, діаметръ ихъ достигаетъ 26 см., чего кажется, ни у какой другой древесной породы не наблюдается. Одинъ изъ лотосовъ, именно Nelumbo speciosum, равно какъ и австралійская Nymphaea gigantea, несутъ цвѣты въ 35 см. діаметромъ, а у мадагаскарскаго орхиднаго Angraecum sesquipedale и у Lilium auratum, нерѣдко разводимаго въ послѣднее время въ европейскихъ садахъ, цвѣты имѣютъ въ поперечникѣ 24 см. Діаметръ цвѣтовъ въ 20—22 см. обнаруживаютъ многіе кактусы (напр., Echinopsis cristata, Cereus grandiflorus и nycticalus), южно американская Datura Knigthii, Nymphaea Devonensis и изображенная на приложенной таблицѣ „Victoria regia на Амазонской рѣкѣ“. Цвѣты діаметромъ въ 16—18 см. встрѣчаются у Nelumbo luteum, Amaryllis solandriflora и у садоваго мака (Papaver somniferum); цвѣты діаметромъ въ 13—14 см. наблюдаются у Amaryllis aulica, Datura ceratocaula и Paeonia Moutan, цвѣты въ 10—12 см. у многихъ мексиканскихъ кактусовъ (напр., Echinocactus oxygonus и Tetani) и у тыквы (Cucurbita Pepo).

Второе средство, при помощи котораго цвѣты обращаютъ на себя вниманіе, состоитъ въ томъ, что они группируются въ пучки, колосья, кисти, зонтики и корзинки. Отдѣльный цвѣтокъ черной бузины (Sambucus nigra) имѣетъ въ діаметрѣ 5—6 мм. и даже на темномъ фонѣ не могъ бы быть замѣченъ на разстояніи десяти шаговъ. Но тысяча до полутора тысячъ такихъ цвѣтовъ, располагаясь въ плоское соцвѣтіе, поперечникъ котораго достигаетъ уже 16—18 см. бросаются въ глаза даже издали. Цвѣты приблизительно 10,000 различныхъ сложноцвѣтныхъ, 1300 зонтичныхъ и безчисленнаго количества валеріановыхъ, гвоздичныхъ, звѣздчатыхъ, таволгъ, мотыльковыхъ, губоцвѣтныхъ и глобулярій обязаны этой группировкѣ тѣмъ, что ихъ замѣчаютъ издали. Взятые порознь, они въ виду незначительной величины своей были бы едва примѣтны.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ задача обращать на себя вниманіе возлагается не на всѣ, но лишь на извѣстные цвѣты зонтика, кисти или корзинки. У крестоцвѣтнаго Iberis (напр., Iberis amara, gibraltarica, umbellata, см. рис. 17 на 170 стр.), у большинства скабіозъ (напр., Scabiosa Columbaria, cretica, graminifolia) и у значительнаго числа зонтичныхъ (Daucus, Heracleum, Orlaya; см. рис. 15 и 16 на 170 стр.) цвѣты, находящіеся по краямъ соцвѣтія, получаютъ одностороннее развитіе; лепестки, направленные къ периферіи, значительно увеличены и кажутся лучами, расходящимися отъ окружности соцвѣтія. Въ этомъ отношеніи особенно замѣчательны также нѣкоторыя стручковыя изъ родовъ Alyssum, Dentaria и Sisymbrium. Нельзя сказать, что они неравномѣрно развиты на периферіи, хотя и производятъ впечатлѣніе лучистыхъ цвѣтовъ. Это происходитъ оттого, что лепестки послѣ оплодотворенія пестиковъ не отпадаютъ, а складываются подобно листамъ книги и, что замѣчательнѣе всего, довольно долго продолжаютъ расти. Когда цвѣты икотниковъ (Alyssum montanum, Wulfenianum, cuneatum; см. рис. 5 на 170 стр.) достигаютъ высшей степени своего развитія, когда тычинки ихъ освобождаютъ пыльцу, а нектарники — медъ, то желтые лепестки этихъ растеній имѣютъ всего 3—4 мм. длины; послѣ, когда пыльца унесена, рыльце высохло и медъ пропалъ, а завязь обратилась уже въ маленькій плодъ, длина лепестковъ достигаетъ уже 6—7 мм. (см. рис. 6 и 7 на 170 стр.). Значитъ, пока средніе цвѣты соцвѣтія находятся на высшей точкѣ своего развитія и въ то же время малы и непримѣтны, старые цвѣты, помѣщающіеся на окружности его, своими длинными лепестками оказываютъ всему соцвѣтію лучшую услугу. Старые цвѣты въ этомъ случаѣ взяли на себя заботу о привлеченіи насѣкомыхъ на пользу своихъ молодыхъ сосѣдей *).

---

*) Въ Никитскомъ саду на Южномъ берегу Крыма пишущему эти строки приходилось видѣть цвѣты Magnolia grandiflora, разстояніе между краями развернутыхъ днемъ лепестковъ которыхъ доходило до 22 см. *Прим. перев. Г.*

У многочисленныхъ растеній различіе между краевыми и центральными цвѣтами одной и той же корзинки не ограничивается измѣненіемъ размѣра и одностороннимъ развитіемъ, а доходитъ даже до совершеннаго измѣненія формъ цвѣтка. Цвѣты средняго поля стоятъ у нихъ стоймя и имѣютъ форму маленькихъ трубочекъ, между тѣмъ какъ краевые расходятся лучеобразно, больше, окрашены ярче и имѣютъ то форму короткихъ широкихъ пластинокъ, какъ у тысячелистника (Achillea), то длинныхъ, узкихъ языковъ, какъ у арники (Arnica montana). У василька (Centaurea Cyanus; см. рис. 13 на 170 стр.) и родственныхъ ему видовъ краевые цвѣты получили видъ воронокъ съ лопастнымъ краемъ. Внутри этихъ воронокъ напрасно станешь искать тычинокъ и рыльца; онѣ стали бесплодными или, какъ говорятъ, „пустоцвѣтомъ“, такъ что въ корзинкѣ василька произошло полное дѣленіе функцій между цвѣтами двухъ родовъ. Только цвѣты средняго поля снабжены тычинками и плодникомъ, только они таятъ на днѣ своихъ трубчатыхъ вѣнчиковъ сладкій медъ и они одни могутъ послѣ оплодотворенія дать плоды. Они очень

---

*) Этотъ случай, равно какъ и вообще самый фактъ образованія „соцвѣтія“ служитъ лучшимъ доказательствомъ того положенія, что въ борьбѣ за существованіе ассоціація, группировка въ дружную артель, представляетъ наиболѣе выгоды всѣмъ членамъ этого товарищества. Доказано, напр., что сложноцвѣтныя, у которыхъ этотъ принципъ на столько рѣзко проведенъ, что все соцвѣтіе представляется какъ бы однимъ цвѣткомъ, наиболѣе распространены на землѣ и, очевидно, имѣютъ всѣ шансы еще болѣе распространиться. У этихъ же растеній дальше всего идетъ раздѣленіе труда между особями, такъ что, напр., у василька красивые цвѣты совершенно не производятъ потомства, они оказываются безполыми, зато они привлекаютъ своей яркой окраской вниманіе насѣкомыхъ и направляютъ ихъ къ своимъ собратьямъ — половозрѣлымъ цвѣтамъ.

Это одинъ изъ безчисленныхъ примѣровъ того, что дружная работа для достиженія общихъ цѣлей является лучшимъ способомъ подчиненія себѣ на пользу силъ природы, въ чемъ и выражается борьба за существованіе. Между тѣмъ существуютъ люди, которые утверждаютъ противное и стараются доказать, что всѣ неурядицы людскія, насилія и войны являются слѣдствіемъ роковой борьбы за существованіе. Люди эти, черпающія свои доказательства изъ естествознанія, очевидно мало знакомы съ нимъ, иначе они на основаніи массы примѣровъ должны были бы убѣдиться, что только дружная работа, а не ссора и война, подчиняютъ природу ея обитателямъ (см. прим. къ 489 стр. I тома).

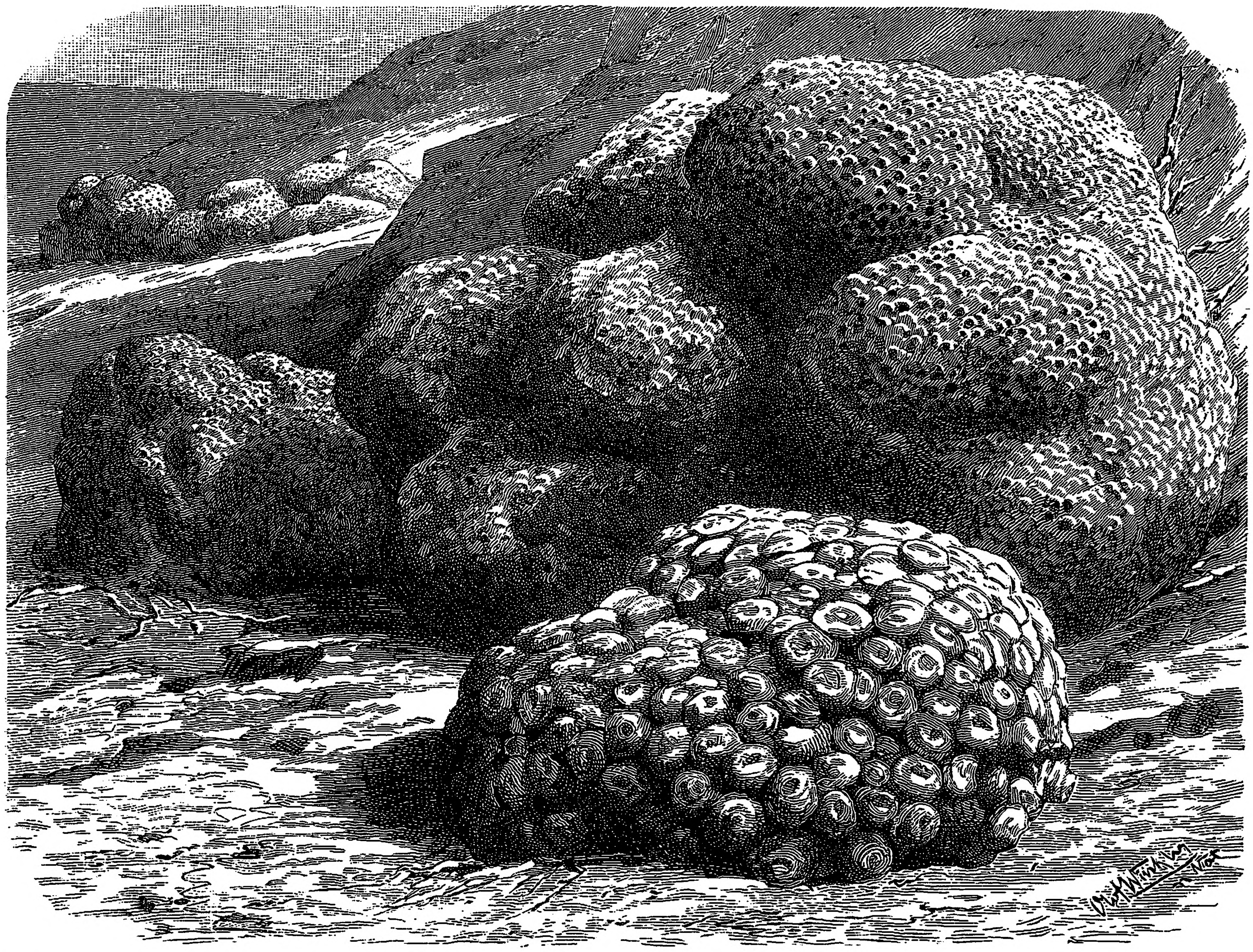
Прим. перев. А. Г.

невзрачны и ихъ даже на близкомъ разстояніи можно было бы просмотрѣть. Но къ нимъ являются на помощь торчащіе въ стороны воронковидные цвѣты, которые окрашены въ великолѣпный лазуревый цвѣтъ, видны издали и имѣютъ назначеніе привлекать насѣкомыхъ къ своимъ способнымъ къ плодоношенію сосѣдямъ. Это замѣчательное раздѣленіе труда между цвѣтами одной и той же корзинки, наблюдаемое у сложноцвѣтныхъ, встрѣчается также у калины (Viburnum Opulus) и у гортензіи (Hydrangea Japonica, quercifolia и др.; см. рис. 8 на 107 стр.), но лишь у дико растущихъ особей; разводимая въ садахъ калина—„снѣжный комъ“, равно какъ и садовая гортензія, несутъ соцвѣтія, всѣ члены (отдѣльные цвѣты) которыхъ пустоцвѣты, такъ что они не могутъ приносить плодовъ.

У названныхъ растеній служащіе для приманки насѣкомыхъ безполые цвѣты расположены по окружности корзинки или вообще плоскаго соцвѣтія; у многихъ видовъ родственнаго нашему гіацинту рода Muscari (напр., Muscari comosum и tenuifolium; см. рис. 8 на 170 стр.) на верхушкѣ кистевиднаго соцвѣтія встрѣчается пучокъ безполыхъ цвѣтовъ, который бросается въ глаза своей яркой окраской и, очевидно, играетъ относительно своихъ ниже сидящихъ и непримѣтныхъ сосѣдей, половозрѣлыхъ цвѣтовъ ту же роль, что и пустоцвѣтъ по краямъ корзинки василька.

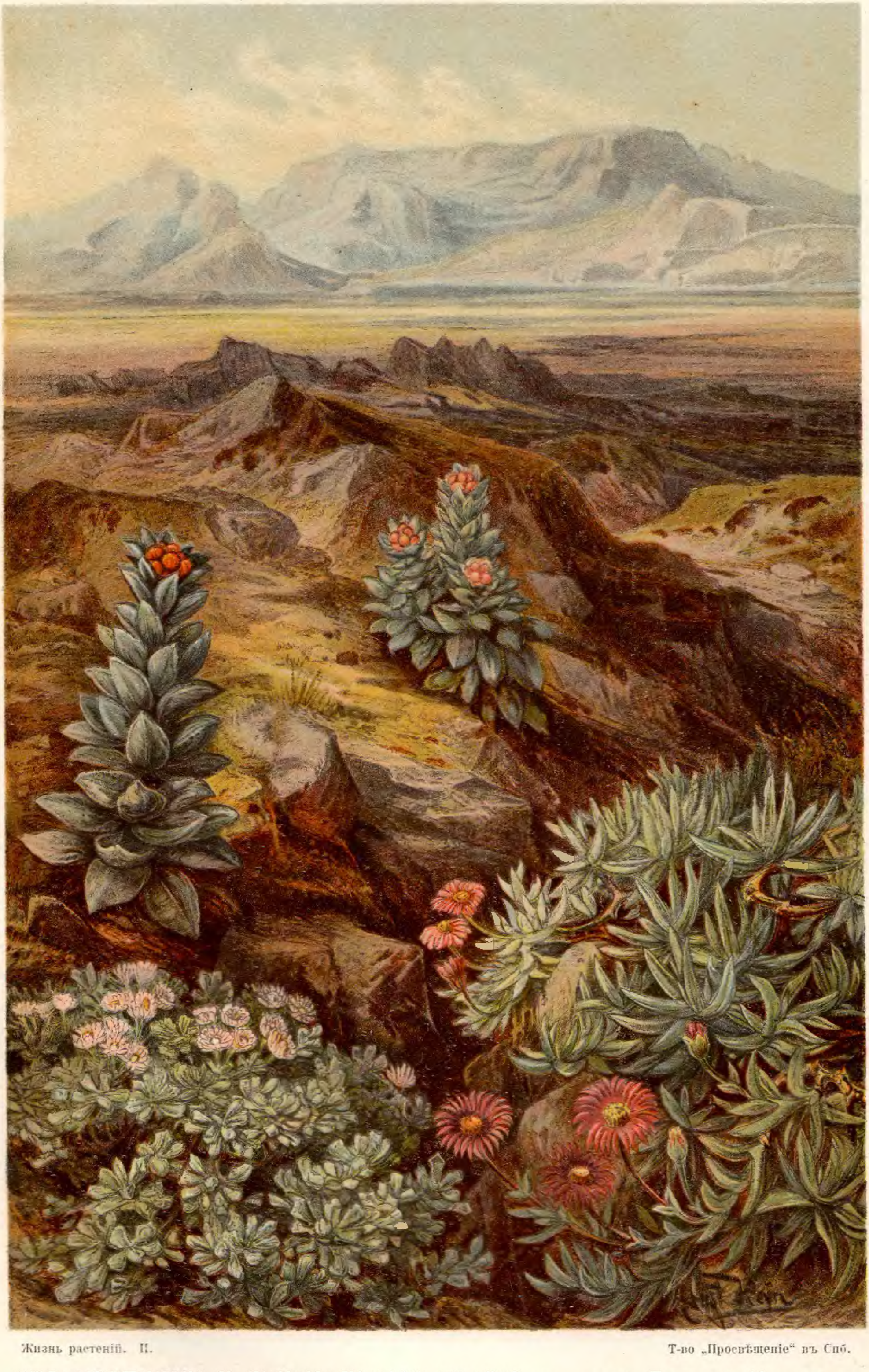
Въ тѣхъ случаяхъ, когда прикрывающіе корзинку прицвѣтники принимаютъ на себя роль приманки насѣкомыхъ и, соотвѣтственно этому, окрашены въ бѣлый, желтый, красный или синій цвѣтъ, каждый отдѣльный членъ этихъ образованій бываетъ обыкновенно столь малаго размѣра, что его нельзя примѣтить даже на близкомъ разстояніи; однако скопленіемъ этихъ маленькихъ прицвѣтниковъ иногда достигаются большіе результаты и все соцвѣтіе становится видимымъ уже издали. У рода Helichrysum, извѣстнаго въ общежитіи подъ именемъ иммортели, къ которому относятся, напр., священные цвѣты, привозимые греческими богомольцами съ Аѳона (Helichrysum virgineum), у изящнаго Helichrysum frigidum, украшающаго вершины корсиканскихъ горъ, у желтоголоваго Helichrysum arenarium, попадающагося на нашихъ песчаныхъ поляхъ и у многочисленныхъ видовъ этихъ растеній, встрѣчающихся въ Капландіи (одинъ изъ нихъ, именно Helichrysum eximium, изображенъ на таблицѣ при 175 стр.), кожистыя сухія чешуи, окружающія цвѣточную корзинку, окрашены въ ослѣпительно бѣлый, золотисто-желтый или розовый цвѣтъ. Взятыя порознь, чешуйки эти въ силу своей незначительной величины врядъ ли могли бы быть замѣчены; однако въ тѣсномъ содружествѣ, расположенныя въ кроющія обвертки, они уже издали обращаютъ вниманіе на невзрачные цвѣты, заключенные въ нихъ. Само собою разумѣется, что дѣйствіе этихъ чешуйчатыхъ окрашенныхъ обвертокъ еще значительно усиливается, когда заключенные въ нихъ цвѣты группируются въ одной корзинкѣ цѣлыми сотнями и образуютъ густые клубки или пучки. Такимъ образомъ соцвѣтія, отдѣльные члены которыхъ не больше нѣсколькихъ миллиметровъ, ясно видимы еще на разстояніи многихъ сотенъ шаговъ. Очень поучительнымъ примѣромъ могутъ служить въ этомъ отношеніи растущія дико въ Новой Зеландіи на высотѣ 1200—2000 метровъ гастіи (Haastia pulvinaris и Sinklairii), изображеніе которыхъ, исполненное съ натуры, мы помѣщаемъ ниже. Безчисленныя цвѣточныя корзинки этихъ растеній собраны полушаровидными массами, которыя достигаютъ до $^1/_2$ метра высотою и 1 метра діаметромъ. Какъ чешуйчатыя обвертки, такъ и сами цвѣты бѣлаго цвѣта, въ виду чего они ярко отдѣляются отъ темныхъ камней и земли, которыя служатъ имъ фономъ на горныхъ утесахъ. Нерѣдко случается, что колонисты принимаютъ эти гастіи, прозванныя ими „vegetable scheep“ (растеніе-овца), за заблудившихся овецъ, предпринимаютъ далекія путешествія, чтобы вернуть въ стадо мнимыхъ бѣглецовъ, и, къ досадѣ своей, только въ непосредственной близости убѣждаются въ своей ошибкѣ.

Удивительный случай приманки насѣкомыхъ прицвѣтниками мы находимъ въ средиземно-морской флорѣ въ видѣ нѣкоторыхъ лавендулъ и шалфеевъ (Lavandula pedunculata, Stoechas, Salvia viridis и т д.). Нижняя половина колоса несетъ у этихъ растеній пучки цвѣтовъ, подъ которыми помѣщаются едва замѣтные прицвѣтники, на вершинѣ же колоса, напротивъ, цвѣты не развиты, зато тутъ увеличиваются прицвѣтники; они ярко окрашены, собраны въ вихоръ и очень напоминаютъ синіе или красные флаги, выкидываемые на башенкахъ и вышкахъ домовъ (см. рис. 4 на 170 стр.).



Двѣ новозеландскія гастіи (Haastia pulvinaris и Sinklairii), прозванныя англійскими колонистами „vegetable sheep“ (растенія-овцы).

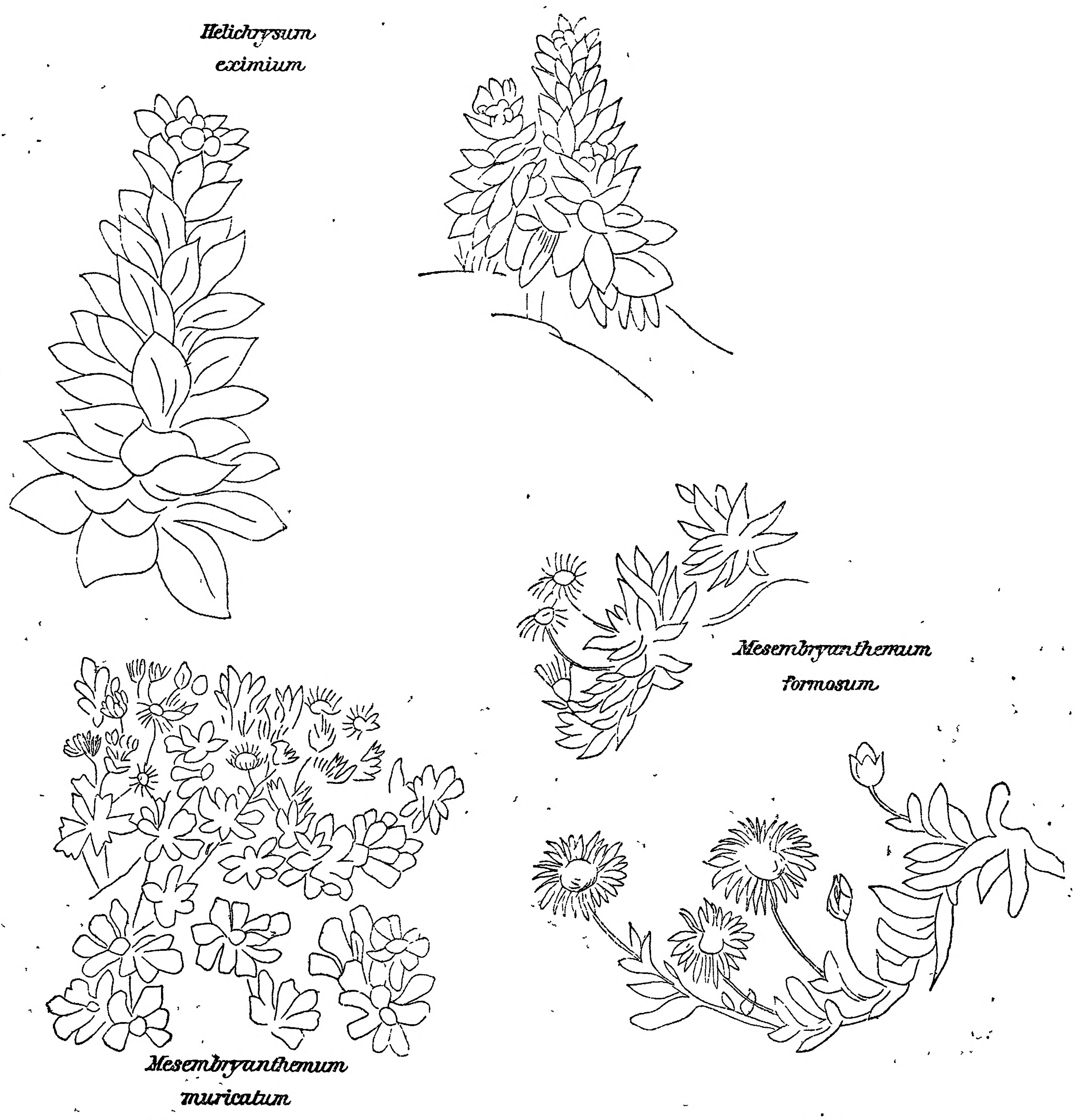
Растенія, до сихъ поръ выбранныя нами для уясненія значенія окраски въ области цвѣтовъ, будь это самый цвѣтокъ или его прицвѣтникъ, постоянно обнаруживали только одинъ цвѣтъ, отличный отъ зеленаго; иными словами весь цвѣтокъ, все соцвѣтіе или вся группа прицвѣтниковъ на разстояніи представлялась чисто бѣлой, красной, фіолетовой и синей, значительно отдѣляясь отъ другихъ частей. Очень часто, однако, контрастъ въ окраскѣ цвѣтовъ усили-



Жизнь растеній. II. Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

БЕЗСМЕРТНИКИ И ХРУСТАЛЬНЫЯ ТРАВЫ на мысѣ Доброй Надежды.

[Къ таблицѣ: *„Безсмертники и хрустальныя травы".*]

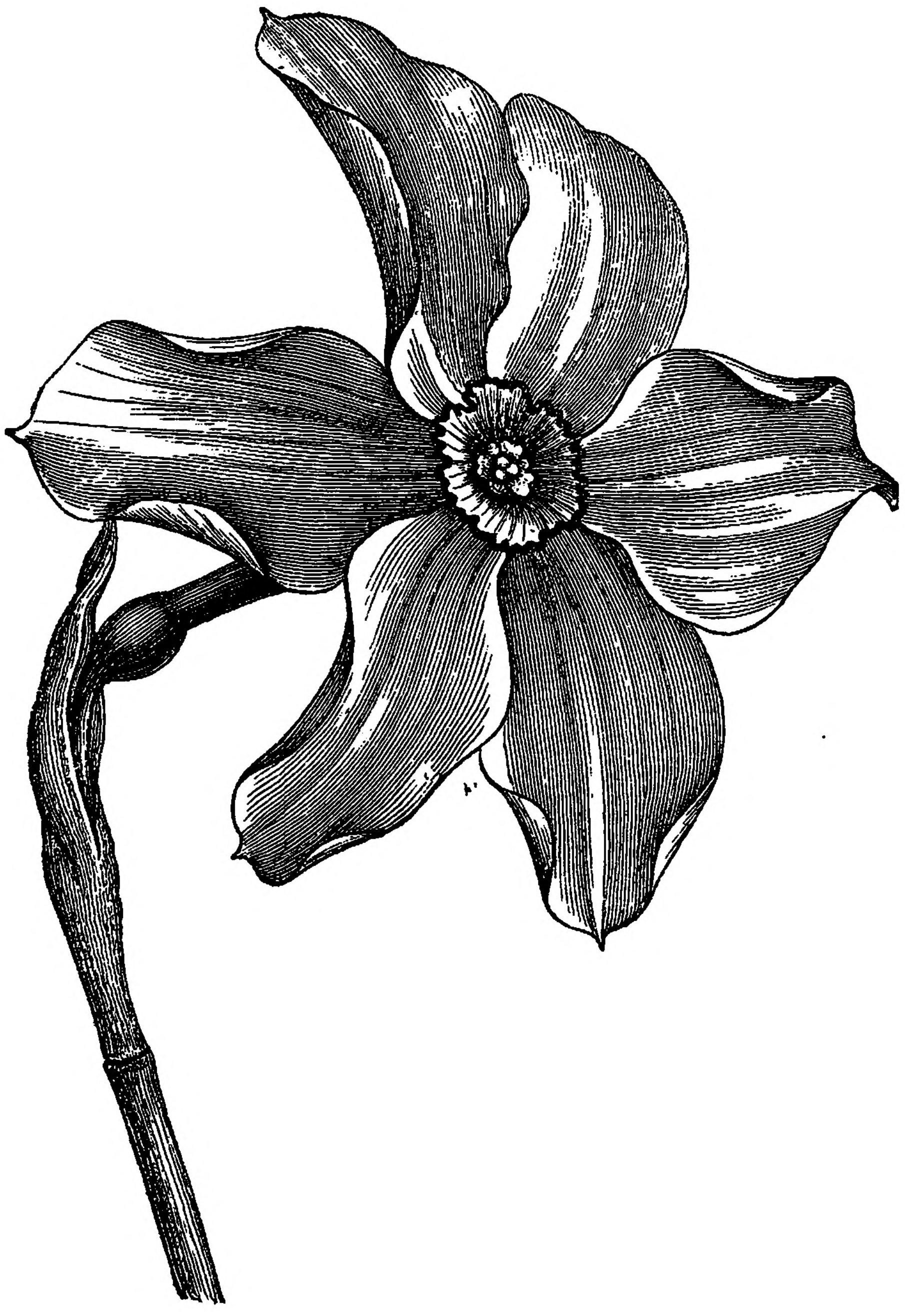

Helichrysum eximium
Mesembryanthemum formosum
Mesembryanthemum muricatum

вается тѣмъ, что вмѣсто одного цвѣта является два или три. Въ цвѣтахъ многихъ кипреевъ (напр., Epilobium hirsutum и montanum) бѣлый крестъ, образуемый рыльцами, оказывается лежащимъ на красномъ полѣ, у вороньяго глаза (Paris quadrifolia) вокругъ темнофіолетовой большой завязи кружкомъ расположены тычинки, цвѣта яичнаго желтка. Въ центрѣ цвѣтовъ бурачника (Borago officinalis) на синей звѣздѣ выдѣляется черный конусъ тычинокъ, у паслена (Solanum Dulcamara), равно какъ и у картофеля, на фіолетовой звѣздѣ вырисовывается желтый конусъ тычинокъ; у цвѣтовъ адониса (Adonis flammea, aestivalis, autumnalis) многочисленныя черныя тычинки образуютъ темное пятно на красномъ фонѣ, у синюхи (Polemonium coeruleum) онѣ даютъ оранжевое пятно на синемъ, у перелѣски (Hepatica) бѣлое на синемъ фонѣ, а у многихъ коровяковъ (Verbascum Austriacum, nigrum) отъ свѣтложелтаго вѣнчика и оранжевыхъ пыльниковъ такъ и отдѣляются тычиночныя нити, опушенныя фіолетовыми волосками. Темнофіолетовые лепестки двуцвѣтной камнеломки (Saxifraga biflora) окаймляютъ золотистожелтое среднее поле, а въ цвѣтахъ хрустальныхъ травъ (Mesembryanthemum), такъ часто попадающихся въ Капландіи, желтое среднее поле, образующееся благодаря скопленію тычинокъ, окаймлено массою лучистыхъ, узкихъ красныхъ лепестковъ. Это можно видѣть на приложенной таблицѣ, изображающей „иммортели и хрустальныя травы Капской Области“.

Во всѣхъ этихъ случаяхъ на фонѣ лепестковъ выдѣлялись рыльца и тычинки; иногда, однако, сами лепестки даютъ цвѣтовые контрасты относительно другъ друга. Такъ, напр., у Victoria regia внѣшніе лепестки окрашены въ бѣлый, а внутренніе въ карминово-красный цвѣтъ (см. таблицу при 171 стр.). У мотыльковыхъ часто можно замѣтить, что лепестокъ, вывернутый кнаружи и называемый обыкновенно парусомъ, окрашенъ иначе, чѣмъ лодочка и крылышки. Примѣромъ могутъ послужить Vicia picta, Lathyrus odoratus, Baptisia australis. Особенно бросаются въ глаза тѣ мотыльковыя, у которыхъ оба боковыхъ крыла окрашены въ темнофіолетовый или почти черный цвѣтъ и въ сосѣдствѣ съ бѣлымъ флагомъ кажутся какъ бы двумя темными глазами (напр., у Vicia Barbazetae, melanops и Faba).

Встрѣчаются тысячи различныхъ цвѣтовъ, у которыхъ лепестки разрисованы узорами, лентами, пятнами, полосками и оторочками и обнаруживаютъ самыя различныя цвѣта по сосѣдству другъ съ другомъ. Бѣлые покроволистики бѣлянки (Leucojum vernum; см. рис. на 631 стр. I тома) несутъ на самомъ кончикѣ своемъ зеленое пятнышко, пурпурнокрасный парусъ мотыльковаго Clianthus Dampieri имѣетъ въ центрѣ чернофіолетовый глазокъ, оранжевожелтые язычковые цвѣты Gorteria ringens несутъ при своемъ основаніи черное пятно, на которомъ можно различить бѣлыя полоски и крапинки; нѣжные околоцвѣтники Sisyrinchium anceps на верху представляются синими или фіолетовыми, при основаніи же окрашены въ желтый или оранжевый цвѣтъ; бѣлыя коронки на вѣнчикѣ нарцисса (Narcissus poëticus; см. рис. на 176 стр.) снабжены красной оторочкой, а у голубыхъ цвѣтовъ незабудки (Myosotis) входъ въ короткую трубочку вѣнчика окруженъ желтымъ вздутымъ кольцомъ. Обратимъ еще наше вниманіе на тѣ растенія, которыя получили, благодаря своей окраскѣ, прозвище „трехцвѣтныхъ“; таковы, напр., трехцвѣтный вьюнокъ (Convolvulus tricolor), трехцвѣтная фіалка (Viola tricolor) и трехцвѣтная вика (Vicia tricolor).

Иногда эти пятна, точки и полосы, отличающіяся отъ остальной части цвѣтка своей окраскою, имѣютъ спеціальное назначеніе: они должны показывать насѣкомымъ лучшій и выгоднѣйшій для самого растенія путь къ меду; объ этомъ у насъ еще будетъ рѣчь впереди, пока скажемъ только, что прежнее увлеченіе, въ силу котораго всякія пятнышки считались „указателями дороги“ и даже получили соотвѣтствующее названіе, зашло уже слишкомъ далеко. Дѣло въ томъ, что эти знаки часто встрѣчаются на цвѣтахъ, совершенно лишенныхъ меда, какъ, напр., у Hibiscus Trionum и мака (Papaver somniferum и Rhoeas), такъ что ихъ значеніе въ этомъ случаѣ, очевидно, сводится только къ тому, чтобы сдѣлать цвѣты болѣе замѣтными. При этомъ приходится еще вспомнить о томъ достовѣрномъ фактѣ, что цвѣты съ крапинками на вѣнчикѣ охотно, даже почти исключительно, посѣщаются мухами. Многія орхидныя и губоцвѣтныя, въ особенности же камнеломки (Saxifraga Aizoon, aizoides, bryoides, rotundifolia, stellaris, sarmentosa и др.), могутъ служить прекрасными примѣрами сказанному. Какое соотношеніе между мухами и желтыми, красными и фіолетовыми пятнышками, которыя подчасъ даже и сами измѣняютъ свой цвѣтъ, до сихъ поръ еще не выяснено. Одно достовѣрно, что крошечныя красныя и желтыя пятнышки, испещряющія лепестки названныхъ камнеломокъ, ничуть не дѣлаютъ ихъ болѣе замѣтными для человѣческаго глаза.



Нарциссъ (Narcissus poëticus); коронка въ центрѣ цвѣтка оторочена красной (на рисункѣ черной) каймой. Ср. 175 стр. текста.

Довольно рѣзкій цвѣтовой контрастъ достигается тѣмъ, что лепестки бываютъ окрашены иначе, чѣмъ сосѣдніе съ ними чашелистики и прицвѣтники. Въ этомъ отношеніи заслуживаютъ вниманія цвѣты Acanthus, верхній чашелистикъ которыхъ фіолетовый, а помѣщающіеся подъ нимъ лепестки бѣлаго цвѣта; интересны затѣмъ цвѣты Statice arborea съ синефіолетовой чашечкой и бѣлымъ вѣнчикомъ, равно какъ и соцвѣтія многихъ видовъ марьянника (Melampyrum arvense, grandiflorum, nemorosum), цвѣты которыхъ желты, а прицвѣтники синяго, фіолетоваго или краснаго цвѣта, наконецъ нѣкоторые виды жабрея (Sideritis montana, Romana), маленькіе чернобурые лепестки которыхъ выдѣляются въ видѣ темныхъ точекъ на фонѣ желтыхъ прицвѣтниковъ.

Въ корзинкахъ сложноцвѣтныхъ цвѣты, помѣщающіеся по окружности, обыкновенно отличаются по окраскѣ отъ цвѣтовъ средняго поля. Поповникъ (Leucanthemum vulgare), желтые центральные цвѣты котораго окружены бѣлыми краевыми, Pyrethrum carneum, гдѣ желтые оторочены красными, рудбекіи и цинніи (Rudbeckia laciniata, fulgens, Zinnia hybrida и др.), гдѣ чернобурые окаймлены желтыми, и въ особенности многочисленныя астры, у которыхъ центральные кружковые цвѣты окружены синими лучевыми, — вотъ превосходные примѣры этихъ часто встрѣчающихся цвѣтовыхъ контрастовъ.

Очень часто цвѣтовой контрастъ достигается тѣмъ, что вѣнчики мѣняютъ свою окраску на различныхъ стадіяхъ развитія. Въ состояніи почки они бываютъ, напр., красными, послѣ раскрыванія становятся фіолетовыми, а потомъ ко времени отмиранія — синими или малахитово-зелеными. Когда такіе цвѣты собраны вмѣстѣ, то получается иногда сильный свѣтовой эффектъ. Особенно замѣчательны въ этомъ отношеніи сочевичники (Orobus variegatus, vernus и Venetus), затѣмъ многія другія растенія, принадлежащія къ родамъ семейства бурачниковыхъ (напр., Pulmonaria officinalis, Mertensia Sibirica, Symphytum Tauricum), конскій каштанъ (Aesculus Hippocastanum) и нѣкоторыя ивы (напр. Salix purpurea, repens, Myrsinites), на которыхъ собранныя вмѣстѣ тычинки сначала пурпуровокрасны, потомъ дѣлаются желтыми и, наконецъ, черными. Трубчатые цвѣты плоской, блюдцевидной корзинки телекіи (Telekia speciosa) сначала желты и лишь потомъ становятся бурыми, а такъ какъ распусканіе отдѣльныхъ цвѣтовъ корзинки идетъ центростремительно, то желтое среднее поле въ періодъ полнаго расцвѣтанія оказывается окруженнымъ темнобурымъ кольцомъ. У многихъ видовъ клевера (Trifolium) можно замѣтить, что къ концу періода цвѣтенія измѣнившіе свой цвѣтъ вѣнчики не опадаютъ, а только вянутъ и высыхаютъ, такъ что маленькій плодъ оказывается окруженнымъ ими какъ плащомъ. Ножки цвѣтовъ, расположенныхъ въ зонтикахъ, напоминающихъ головку, откидываются назадъ и располагаются вѣнкомъ, который окаймляетъ стоящіе надъ нимъ молодые цвѣты другой окраски. Такъ, напр., у дятельника (Trifolium hybridum) тѣсно скученные, прямые, молодые бѣлые цвѣты окружены вѣнцомъ старыхъ, приспущенныхъ розовыхъ цвѣтовъ; у Trifolium spadiceum свѣтложелтое среднее поле изъ молодыхъ цвѣтовъ окружено поясомъ каштанобурыхъ старыхъ, вслѣдствіе чего также получается очень замѣтный контрастъ въ окраскѣ (см. рис. 9 на 170 стр.).

Необычайно разнообразны контрасты въ кистяхъ крестоцвѣтныхъ съ мелкими цвѣтами. Они производятся частью путемъ измѣненія окраски во время за- и отцвѣтанія, частью посредствомъ увеличенія лепестковъ, которое, къ удивленію, начинается лишь послѣ отцвѣтанія. У одной группы этихъ стручковыхъ, образцомъ которой могутъ служить Draba verna, Thlaspi rotundatum, Lobularia numularifolia (см. рис. 1 — 3 на 170 стр.), первоначально очень маленькіе бѣлые лепестки увеличиваются вдвое и прижимаются своей широкой стороной къ завязи, которая тѣмъ временемъ успѣла сильно раздуться и окрасилась въ бурый или фіолетовый цвѣтъ. Плодники, развивающіеся постепенно въ плоды, какъ бы оклеенные бѣлыми лепестками, образуютъ тогда вокругъ молодыхъ бѣлыхъ цвѣтовъ словно вѣнецъ, подобно тому какъ мы это видѣли у клеверовъ; такимъ образомъ все соцвѣтіе становится замѣтнымъ, хотя лепестки во время цвѣтенія очень невзрачны.

У другой группы стручковыхъ, примѣромъ которой можетъ служить Thlaspi alliaceum, а также часто встрѣчающаяся на поляхъ какъ сорная трава — обыкновенная ярутка (Thlaspi arvense), завязь, развивающаяся въ плодъ, очень мало измѣняется въ цвѣтѣ, зато зеленые чашелистики болѣе старыхъ цвѣтовъ начинаютъ желтѣть, такъ что во всей кисти желтый, зеленый и бѣлый цвѣтъ перемѣшаны въ пестромъ безпорядкѣ. Третья группа, для которой могутъ служить образцомъ Alyssum calycinum, Draba aizoides и Arabis coerulea, отличается тѣмъ, что послѣ отцвѣтанія измѣняютъ цвѣтъ не чашелистики, а лепестки. Лепестки Draba aizoides и Alyssum calycinum, бывшіе во время цвѣтенія золотистожелтыми, становятся бѣлыми и прижимаются къ молодымъ зеленымъ плодикамъ; лепестки Arabis coerulea въ началѣ цвѣтенія бываютъ синими, затѣмъ блѣднѣютъ и прикладываются вплотную къ молодымъ плодамъ, которые тѣмъ временемъ пріобрѣли фіолетовую окраску. Въ первой, второй и третьей группѣ широкая сторона плода служитъ фономъ для свѣтлаго лепестка и такимъ образомъ все соцвѣтіе становится явственнымъ. У четвертой группы, примѣромъ которой можетъ служить каменный крессъ (Aethionema), молодые плодики совершенно закутываются увеличивающимися лепестками и потому для цвѣтового контраста они служить не могутъ. Однако растеніе это все-же достигаетъ такого контраста. Молодые цвѣты сидятъ на короткой прямой ножкѣ на концѣ общаго стержня и раскрывшіеся маленькіе лепестки обращены къ зрителю верхнею стороною. Послѣ отцвѣтанія цвѣтоножки удлиняются, наклоняются вбокъ и становятся перпендикулярно къ стержню соцвѣтія. Лепестки между тѣмъ продолжаютъ расти въ длину и ширину, они прикладываются другъ къ другу какъ листья въ книгѣ и поворачиваютъ теперь къ зрителю ту сторону, которая раньше была обращена книзу. А такъ какъ верхняя и нижняя поверхность лепестковъ окрашены различно, то выходитъ, что теперь молодые цвѣты, скученные въ среднемъ полѣ кисти, оказываются другого цвѣта чѣмъ краевые, окаймляющіе это среднее поле. Лучше всего это явленіе наблюдается у видовъ Aethionema, водящихся на Таврѣ (Aethionema grandiflorum и diastrophis); у нихъ бѣлое среднее поле окаймлено красивымъ краснымъ вѣнцомъ старыхъ, сложившихъ свои лепестки, цвѣтовъ. Виды рода сердечника (Cardamine), образующіе вмѣстѣ съ нѣкоторыми другими крестоцвѣтными пятую группу, сходны съ только что описанными видами Aethionema въ томъ, что и у нихъ тоже лепестки увеличиваются и складываются извѣстнымъ образомъ, но здѣсь интересующій насъ контрастъ обусловливается не противоположностью цвѣта верхней и нижней части лепестковъ, а измѣненіемъ окраски чашелистиковъ. Дѣло въ томъ, что первоначально зеленые чашелистики постепенно окрашиваются у старыхъ поникшихъ цвѣтовъ въ желтый цвѣтъ, между тѣмъ какъ лепестки остаются попрежнему бѣлыми или фіолетовыми. Наконецъ, у цвѣтовъ шестой группы, къ которой относится изображенная на 14 рис. 170 стр. Kernera saxatilis, лепестки старыхъ цвѣтовъ не складываются и не прижимаются къ завязи, а удерживаютъ то положеніе, которое они занимали при началѣ цвѣтенія, т. е. постоянно обращаютъ къ зрителю свою верхнюю сторону. Однако, по мѣрѣ того, какъ цвѣты старѣются, завязь у нихъ мощно раздувается, окрашивается въ темный буро-пурпуровый цвѣтъ и выдвигается между лепестками. Лепестки, значительно увеличившіеся въ старыхъ цвѣтахъ, образуютъ теперь какъ бы бѣлую оправу для буро-пурпуроваго плодника и такимъ образомъ старые цвѣты на окружности кисти получаютъ пестрый видъ, бросающійся въ глаза издали.

Здѣсь будетъ умѣстно упомянуть еще о томъ контрастѣ въ цвѣтѣ, который обнаруживается у различныхъ растительныхъ видовъ, растущихъ на тѣхъ-же мѣстахъ и одновременно распускающихъ свои цвѣты. Когда на лугу стоятъ тысячи голубыхъ колокольчиковъ Campanula barbata, то попадающіяся среди нихъ оранжевыя звѣзды арники (Arnica montana), конечно, станутъ гораздо замѣтнѣе, чѣмъ если бы этихъ синихъ колокольчиковъ не было. Съ другой стороны то же можно сказать и о колокольчикахъ, синій цвѣтъ которыхъ становится значительно отчетливѣе, благодаря присутствію оранжевожелтыхъ звѣздъ арники. Легко допустить, что часто наблюдаемое сосѣдство растеній съ противоположною окраскою обусловливается именно указаннымъ соотношеніемъ, а можетъ быть, такимъ же образомъ можно объяснить и другое обстоятельство, именно, измѣненіе окраски одного и того же вида въ различныхъ мѣстностяхъ, Предположимъ, что въ полѣ, на которомъ лѣтомъ цвѣтутъ массами какіе-нибудь красные цвѣты, напр., гвоздика, поселится синій колокольчикъ. Нѣкоторыя особи его несутъ бѣлые цвѣты, что у колокольчиковъ случается довольно часто. Безъ сомнѣнія, они значительно лучше будутъ выдѣляться среди красныхъ гвоздикъ, чѣмъ синія ихъ собратья, и потому у нихъ есть больше шансовъ обратить на себя вниманіе насѣкомыхъ и, слѣдовательно, принести плоды и сѣмена. Современемъ этихъ бѣлыхъ колокольчиковъ станетъ больше, и на лугу между красными гвоздиками будутъ выдѣляться преимущественно бѣлые колокольчики. Если бы тѣ же самые колокольчики поселились на лугу, гдѣ растутъ главнымъ образомъ растенія съ желтооранжевыми цвѣтами, то насѣкомыя больше посѣщали бы синіе цвѣты, которые на этомъ фонѣ замѣтнѣе; эти цвѣты развились бы тогда лучше, сильнѣе размножались бы и въ концѣ концовъ совершенно вытѣснили бы другіе.

Въ окрестностяхъ горы Бреннера (въ Тиролѣ) одинъ колокольчикъ (Campanula Trachelium) несетъ бѣлые цвѣты, а въ восточной части известковыхъ Альпъ они у него синіе; шпористая фіалка (Viola calcarata), растущая въ западной части Центральныхъ Альпъ, обнаруживаетъ голубые, а растущая въ восточной ихъ части въ Крайнѣ—желтые лепестки. Astragalus vesicarius, растущій въ тирольской долинѣ Винчгау, украшенъ желтыми цвѣтами, въ известковыхъ горахъ Венгріи фіолетовыми, у Melittis Melissophyllum встрѣчаются въ южномъ Тиролѣ только бѣлые, въ Нижней же Австріи и Венгріи только бѣловатопурпуровые цвѣты. Альпійскій макъ (Papaver alpinum) на щебнѣ нижнеавстрійскихъ и штирійскихъ известковыхъ Альпъ отличается бѣлыми цвѣтами, а въ юго-восточныхъ Альпахъ, въ Крайнѣ они у него темно-желтые; Anacamptis pyramidalis встрѣчается къ сѣверу отъ Альпъ только съ карминово-красными цвѣтами, на далматскихъ же островахъ и въ Италіи цвѣты у него блѣдные, цвѣта свѣжаго мяса. Альпійская вѣтренница (Anemone alpina) даетъ въ тирольскихъ центральныхъ Альпахъ преимущественно блѣдножелтые цвѣты, по цвѣту напоминающіе сѣру, въ восточныхъ известковыхъ Альпахъ цвѣты у нея исключительно бѣлые. Phyteuma spicatum, дающая въ окрестностяхъ Вѣны бѣловато-желтые цвѣты, въ лѣсахъ Лиліенфельда (въ Трайзенской долинѣ) обнаруживаетъ всегда синіе вѣнчики. Желтушникъ (Melampyrum cristatum) въ южномъ Тиролѣ имѣетъ блѣдно-желтые, въ Нижней Австріи и Венгріи красные прицвѣтники цвѣточныхъ колосьевъ; такимъ образомъ можно было бы перечислить еще длинный рядъ видовъ, у которыхъ въ различныхъ мѣстностяхъ, соотвѣтственно перемѣнѣ окружающей растительности и совмѣстному произрастанію съ другими растеніями, начинаетъ преобладать то одинъ, то другой цвѣтъ лепестковъ.

Въ предыдущемъ изложеніи, касавшемся окраски цвѣтовъ, зеленый цвѣтъ принимался цвѣтомъ основного фона, на которомъ другіе должны возможно лучше выдѣляться, чтобы обратить на себя вниманіе пролетающихъ мимо насѣкомыхъ. Конечно, во время періода вегетаціи основной тонъ растительнаго покрова преимущественно бываетъ зеленымъ. Однако въ мѣстностяхъ, гдѣ осенью деревья и кустарники сбрасываютъ листья и гдѣ зимою и даже весною на почвѣ лѣса и по опушкѣ его скопляется слой сухой бурой листвы, а трава на лугахъ осенью вянетъ и измѣняетъ цвѣтъ, тамъ слѣдующей весною основной тонъ почвы, покрытой растеніями, уже не зеленый, а блѣдножелтый или бурый и. разумѣется, на такой почвѣ контрасты цвѣтовъ должны быть совершенно иными. На желтобуромъ фонѣ синіе цвѣта во всякомъ случаѣ замѣтны лучше, чѣмъ на зеленомъ, и, вѣроятно, потому то столь много весеннихъ цвѣтовъ, распускающихся надъ засохшею листвою, окрашены именно въ синій цвѣтъ. Цвѣты перелѣски (Hepatica triloba), растущіе въ рѣдкихъ лѣсахъ, отлично вырисовываются, благодаря своей синей окраскѣ, на желтобурой опавшей листвѣ лещины и граба; на зеленомъ лугу ихъ, напротивъ, врядъ ли можно бы было замѣтить. Въ Карстѣ синіе цвѣты Omphalodes verna замѣтны уже на разстояніи ста шаговъ, когда они растутъ на усѣянной блѣдножелтыми, высохшими листьями опушкѣ лѣса, между тѣмъ какъ на зеленомъ фонѣ ихъ на томъ же разстояніи значительно хуже видно. Тоже можно сказать и о многихъ другихъ бурачниковыхъ растеніяхъ, попадающихся на подобныхъ мѣстахъ (Pulmonaria angustifolia, Lithospermum purpureo-coeruleum), затѣмъ о барвинкѣ (Vinca minor), о пролѣскѣ (Scilla bifolia) и о многихъ другихъ.

Въ тѣхъ тѣнистыхъ уголкахъ лѣса, гдѣ съ поконъ вѣку скопился чернобурый наземъ, обнаружатся другіе контрасты цвѣтовъ, чѣмъ на почвѣ, покрытой ковромъ зеленой растительности. Надъ темнымъ перегноемъ глубокой чащи лѣса достаточно и блѣдной окраски, какую обнаруживаетъ гнѣздовникъ (Neottia), подъельникъ (Monotropa), чешуйникъ (Lathraea) и другія гнилостныя и паразитныя растенія — ихъ все-таки видно на разстояніи. На зеленомъ лугу этихъ растеній совершенно нельзя было бы примѣтить.

Зоологи утверждаютъ, что животныя, особенно тѣ, которымъ приходится искать цвѣтня или меду, обладаютъ высокоразвитой способностью различать цвѣта, что посѣщенія растенія пчелами, шмелями, бабочками, мухами и жуками значительно обусловливается окраскою цвѣтка, что различныя животныя предпочитаютъ разные цвѣта, такъ что существуютъ „излюбленныя“ и „нелюбимыя“ извѣстными животными краски. Такъ, напр., излюбленнымъ цвѣтомъ пчелъ является ультрафіолетовосиній; чисто синій и фіолетовый также являются въ достаточной мѣрѣ притягательными, желтый уже менѣе, однако его еще не избѣгаютъ, къ зеленому онѣ равнодушны, красный же старательно обходится и потому долженъ быть причисленъ къ „нелюбимымъ“ цвѣтамъ. Многія изслѣдованія надъ соотношеніями между животными и цвѣтами заставили ботаниковъ прійти въ общемъ къ тѣмъ же выводамъ. Что касается въ частности синяго и фіолетоваго цвѣтовъ, то совершенно справедливо, что эти цвѣта являются лучшимъ притягательнымъ средствомъ для шмелей и пчелъ, что покажется особенно страннымъ, если вспомнить, что, какъ уже было сказано, синій цвѣтъ встрѣчается у растеній далеко не часто. Что касается краснаго цвѣта, то мы можемъ подтвердить выводъ зоологовъ только съ нѣкоторой оговоркою. Карминовокрасные и пурпуровые цвѣты вплоть до дальнѣйшихъ переходовъ къ фіолетовому, очень охотно посѣщаются насѣкомыми и потому только кроваво-красный, киноварно-красный и дальнѣйшіе переходы къ оранжевому цвѣту могутъ быть признаны „нелюбимыми“ пчелами.

На садовой куртинѣ была посажена группа Pelargonium zonale; рядомъ съ нимъ, черезъ дорожку, росъ узколистный кипрей (Epilobium angustifolium). Кроваво-красные цвѣты пеларгонія и фіолетовые цвѣты кипрея (Ивана-чая) раскрываются одновременно. Пчелы и бабочки жужжатъ и рѣзвятся вокругъ насажденія, но, къ удивленію, бабочки останавливались передъ обоими растеніями и не отдавали преимущества ни одному изъ нихъ; между тѣмъ пчелы безучастно пролетали мимо кроваво-красныхъ цвѣтовъ и обращали вниманіе на одни только фіолетовые цвѣты кипрея. Въ вѣнскомъ ботаническомъ саду помѣщаются рядомъ синій иссопъ (Hyssopus officinalis), блѣдно-фіолетовая Monarda fistulosa и кроваво-красная Monarda didyma. Всѣ три цвѣтутъ въ одно время, приблизительно въ серединѣ іюля. Пчелы прилетаютъ въ изобиліи, однако садятся только на иссопъ и на фіолетовую монарду, а кроваво-красные цвѣты Monarda didyma онѣ очевидно обходятъ. Мы нарочно не употребляемъ здѣсь выраженія избѣгаютъ, такъ какъ представляется еще невыясненнымъ, дѣйствительно-ли онѣ не посѣщаютъ кроваво-красныхъ цвѣтовъ вслѣдствіе своего отвращенія къ этому цвѣту, или же тутъ играетъ роль нѣкоторая специфическая слѣпота, благодаря которой, какъ извѣстно, многіе люди не видятъ краснаго цвѣта *). Если мы допустимъ, что пчела вообще не видитъ краснаго цвѣта, то станетъ понятнымъ, отчего она не посѣщаетъ пеларгонія и кроваво-красную монарду. Она не замѣчаетъ этихъ цвѣтовъ, потому что въ глазу ея нѣтъ тѣхъ нервовъ, которые передаютъ впечатлѣніе краснаго цвѣта. Однако, изъ этого не слѣдуетъ, чтобы и другія животныя этого цвѣта не видѣли, напротивъ того, этотъ кровавокрасный цвѣтъ можетъ служить для нихъ важнымъ средствомъ приманки, дѣйствующимъ на большое разстояніе. Какъ уже было сказано, цвѣты пеларгонія отъ времени до времени посѣщаются бабочками, Monarda didyma аккуратно разыскивается большимъ шмелемъ, да и къ другимъ кроваво-краснымъ цвѣтамъ, особенно въ тропическихъ мѣстностяхъ, прилетаютъ различныя животныя

Особенно сильно дѣйствуютъ такіе цвѣты на колибри; кажется даже, что эти жадныя до меда маленькія птички охотнѣе другихъ садятся на кроваво-красные цвѣты. Можетъ быть это находится въ зависимости отъ того, что такого рода цвѣты наиболѣе распространены въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ водятся колибри. Во всякомъ случаѣ странно, что кроваво-красный цвѣтъ въ растительномъ мірѣ Азіи и Европы, именно въ альпійской, балтійской, понтійской и средиземно-морской флорѣ имѣетъ очень мало представителей, между тѣмъ какъ въ Америкѣ, именно въ Каролинѣ, въ Техасѣ, Мексикѣ, Вестъ-Индіи, Бразиліи, Перу и Чили онъ свойственъ большинству цвѣтовъ. Въ дѣвственныхъ лѣсахъ центральной Америки путешественнику прежде всего бросается въ глаза большое число вьющихся и эпифитныхъ растеній изъ семействъ акантовыхъ, бигноніевыхъ, ананасовыхъ, циртандровыхъ и геснеріевыхъ, цвѣты которыхъ характеризуются кровавокраснымъ цвѣтомъ; таковы Bignonia venusta, Lamprococcus miniatus, Pitcairnia flammea, Nemanthus Guilleminianus, Mitraria coccinea и Beloperone involucrata. Названная американская область приходится также родиной лобелій, фуксій и бегоній съ огненно-краснымъ вѣнчикомъ (Lobelia cardinalis, fulgens, graminea, splendens, Texensis, Fuchsia coccinea cylindria, fulgens, radicans, spectabilis, Begonia fuchsioides), затѣмъ красныхъ шал-

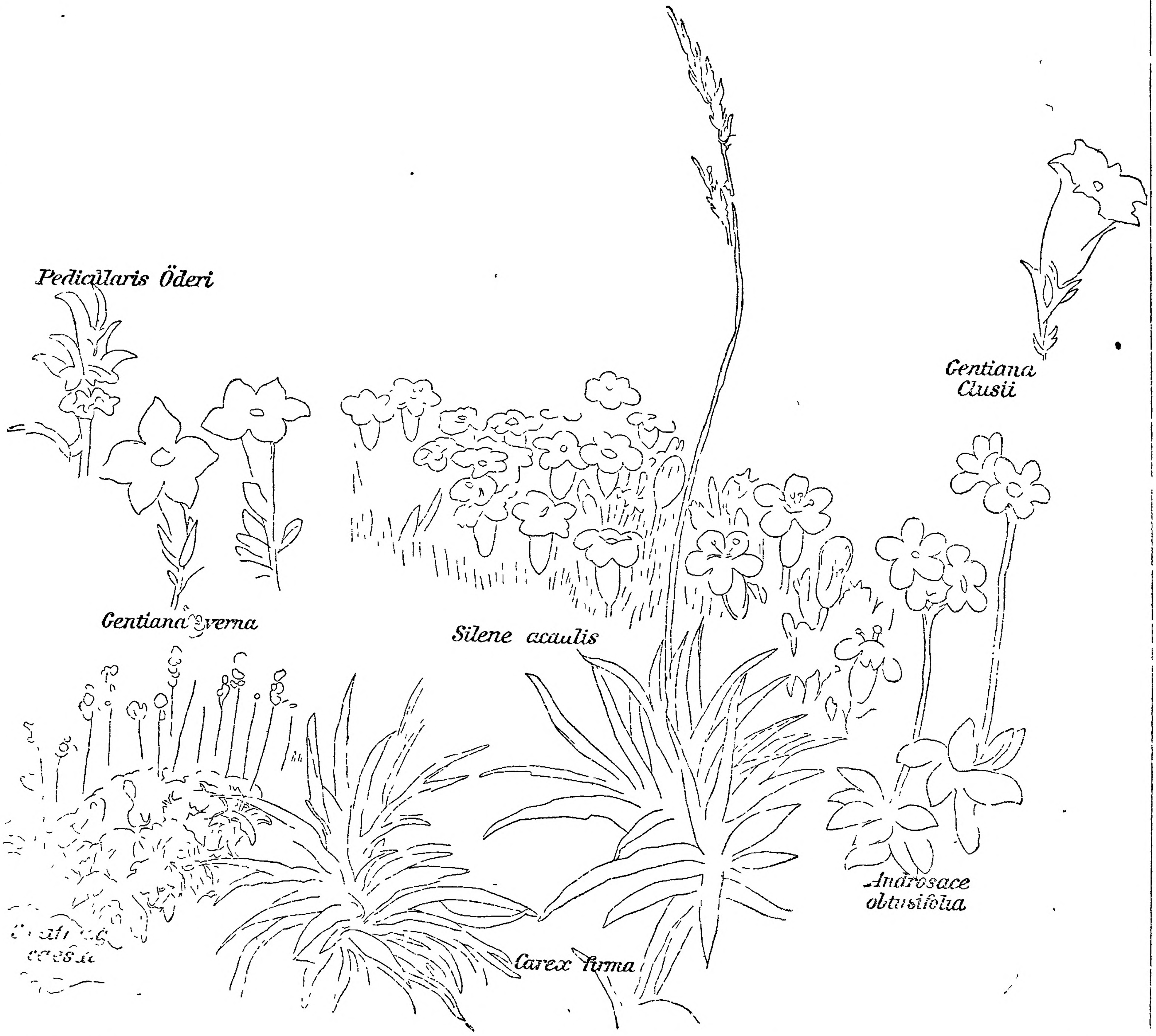
---

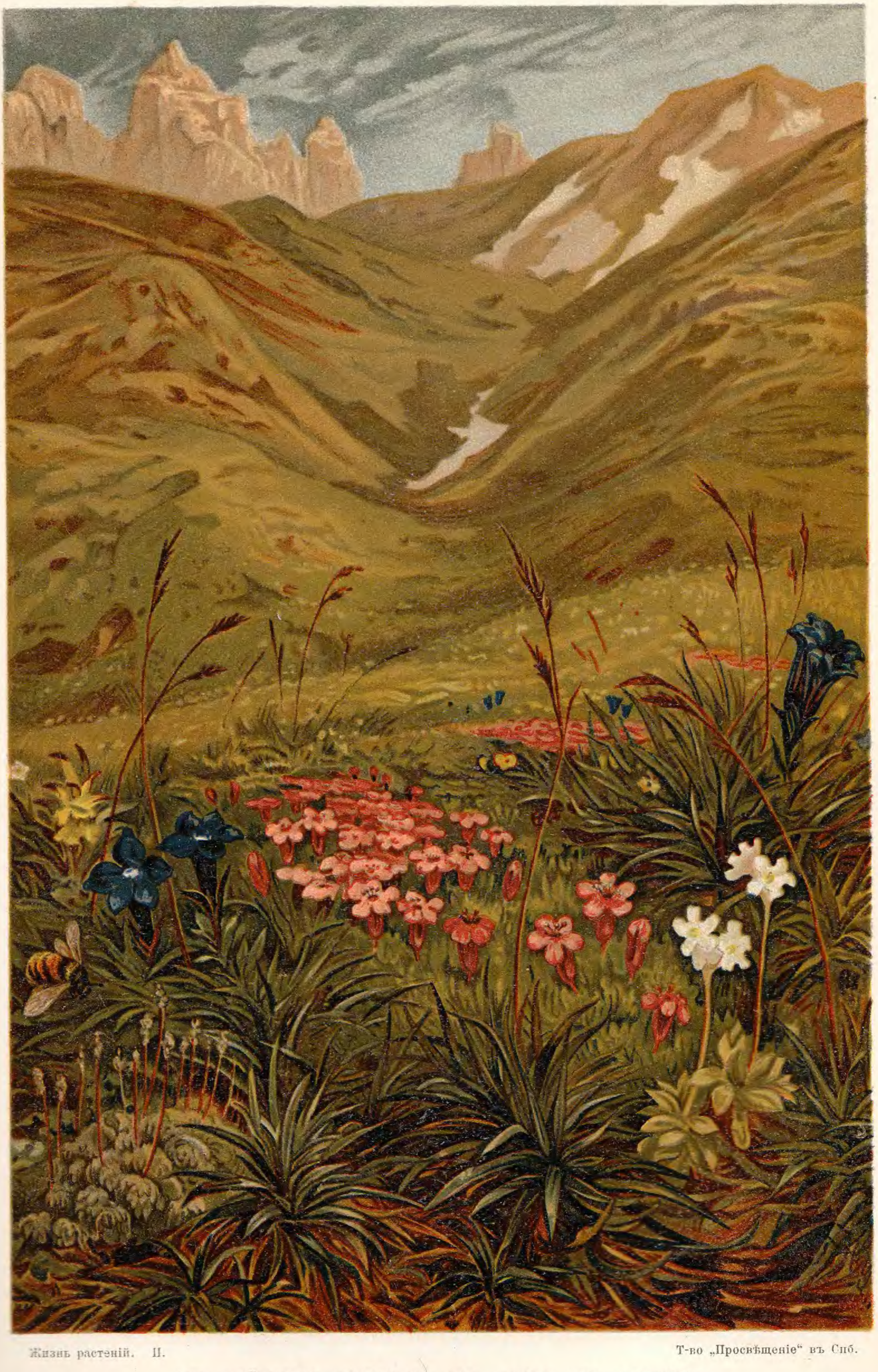
*) Это свойство не различать краснаго цвѣта, напр., отъ зеленаго, называется дальтонизмомъ, по имени знаменитаго англійскаго физика Дальтона, страдавшаго имъ. Дальтонизмъ у машинистовъ неоднократно приводилъ къ крушенію поѣздовъ, почему стали обращать особое вниманіе на то, чтобы люди, не умѣющіе отличать краснаго сигнала отъ зеленаго, не брали такихъ отвѣтственныхъ мѣстъ. *Прим. перев. Г.*

феевъ (Salvia coccinea, cardinalis), вокругъ которыхъ рѣзвятся колибри, разные виды Alonsoa и Russelia, принадлежащіе къ семейству норичниковыхъ, своеобразныя эритрины (Erythrina crista galli, herbacea, speciosa) и цезальпиновыя родовъ Amherstia и Brownea (Amherstia nobilis, Brownea coccinea и grandiceps); цвѣты этихъ растеній всѣ безъ исключенія построены такимъ образомъ, что медъ ихъ можетъ достаться только порхающему на воздухѣ колибри. Дальнѣйшимъ изслѣдованіямъ тропическихъ мѣстностей придется рѣшать, есть ли на ряду съ бабочками и колибри еще другія животныя, въ особенности мухи и жуки, которыя видятъ кровавокрасные цвѣты и летятъ на нихъ; оказывается, что существуютъ извѣстныя растенія, каковы, напр., бразильскіе аройники съ большимъ кровавокраснымъ чехломъ (Anthurium Scherzerianum, Andreanum, Lawrenceanum), у которыхъ вовсе нѣтъ меда, такъ что они не разсчитываютъ ни на бабочекъ, ни на колибри.

Понятно, что посѣщенія кровавокрасныхъ цвѣтовъ бабочками ночью прекращаются; вѣдь съ наступленіемъ сумерекъ кровавокрасные цвѣты точно такъ же перестаютъ быть видимыми, какъ и пурпуровые, фіолетовые или синіе. Въ эту пору могутъ быть видимы только тѣ цвѣты, у которыхъ сторона лепестковъ, обращенная къ животнымъ, окрашена въ бѣлый или блѣдно-желтый цвѣтъ, какъ это наблюдается, напр., у ночной свѣчи (Oenothera), жимолости (Lonicera Caprifolium), нѣкоторыхъ никтагиній (напр.. Mirabilis longiflora), многихъ пасленовыхъ (напр., Nicotiana affinis, Datura Stramonium), у многочисленныхъ смолевокъ (напр., Silene nutans, longiflora, Saxifraga), различныхъ видовъ юкки и Calonyction и въ особенности яснѣе всего у мексиканскихъ кактусовъ, преимущественно изъ родовъ Echinocactus и Cereus. Хотя съ наступленіемъ ночи насѣкомыми посѣщаются и темные цвѣты, напр., Hesperis tristis, Pelargonium triste и atrum, но тутъ причина не въ окраскѣ, а въ ароматѣ цвѣтовъ, о которомъ у насъ еще будетъ рѣчь впереди. Безъ всякаго сомнѣнія **бѣлый** цвѣтъ въ сумерки наиболѣе отличается отъ другихъ, да и во всякое время его хорошо видно и потому, какъ кажется, ни одно животное не обходитъ его. Даже такія животныя, у которыхъ способность къ различенію цвѣтовъ развита слабо и которыя, пожалуй, умѣютъ отличать только свѣтъ отъ тьмы, лучше всего распознаютъ бѣлый цвѣтъ. **Желтые** цвѣты, согласно наблюденіямъ, особенно охотно посѣщаются насѣкомыми, собирающими и поѣдающими пыльцу, что, по всей вѣроятности, находится въ связи съ желтымъ по преимуществу цвѣтомъ ея. На зеленовато-желтыхъ и желто-бурыхъ цвѣтахъ, каковы, напр., цвѣты петрушки и пастернака, араліи и плюща, клена и крушины, руты и уксуснаго дерева (Petroselinum, Pastinaca, Aralia, Hedera, Acer, Rhamnus, Ruta, Rhus) встрѣчаются чаще всего тѣ мухи, которыя вообще водятся въ соломистомъ навозѣ и въ другомъ мусорѣ (напр., Lucilia cronicina, Onesia sepulcralis, Sarcophaga carnaria, Scatophaga stercoraria). Это явленіе пытаются объяснить сходствомъ между цвѣтомъ названныхъ растеній и цвѣтомъ навоза. **Темнобурый** цвѣтъ, повидимому, производитъ особое дѣйствіе на осъ; бурые листья, преимущественно такіе, цвѣтъ которыхъ напоминаетъ гніющія груши и другіе плоды, приманиваютъ къ себѣ цѣлые рои осъ, пренебрегающихъ при этомъ цвѣтами, которые намъ гораздо болѣе бросаются въ глаза. Когда въ цвѣтахъ наряду съ бурымъ цвѣтомъ встрѣчается еще блѣдно-красный и грязно-фіолетовый, однимъ словомъ, когда получается комбинація цвѣтовъ, напоминающая гніющее мясо падали, то ихъ посѣщаютъ цѣлые рои мухъ и жуковъ, въ особенности, когда цвѣты эти вдобавокъ пахнутъ падалью.

[Къ таблицѣ *„Альпійскій лугъ на Блазеръ въ Тиролѣ".*]


Pedicularis Öderi
Gentiana Clusii
Gentiana verna
Silene acaulis
Androsace obtusifolia
Saxifraga caesia
Carex firma



Жизнь растеній. II. Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

АЛЬПІЙСКІЕ ЛУГА НА БЛАЗЕРѢ ВЪ ТИРОЛѢ.

(Рис. съ натуры Э. Гейнъ.)

Можно было бы предполагать, что уже одного этого запаха достаточно для приманки — однако врядъ ли это такъ; вѣдь въ такомъ случаѣ было бы непонятно, отчего различные кирказоны, стапеліи, раффлезіи и баланофореи наряду съ запахомъ имѣютъ также и цвѣтъ падали. Конечно, трудно рѣшить, какое участіе въ приманиваніи достается на долю цвѣта, какое на долю запаха, и было бы преждевременно выводить изъ этого какія бы то ни было заключенія. Вообще надо замѣтить, что только что сказанное не надо признавать чѣмъ-то вполнѣ несомнѣннымъ. Изслѣдованіе этихъ вопросовъ очень трудно, источниковъ ошибокъ такъ много, что полученные до сихъ поръ результаты, вѣроятно, еще нуждаются въ поправкахъ. Однако не надо также думать, что все сказанное не имѣетъ никакого значенія. Вѣдь доказано достовѣрно, что одни животныя предпочитаютъ такіе-то цвѣта, другіе—такіе-то, такъ что присутствіе или отсутствіе, преобладаніе или отступаніе извѣстнаго цвѣта необходимо надо ставить въ параллель съ подобными же явленіями въ мірѣ животныхъ.

Весьма вѣроятно, что наблюдавшееся въ нѣкоторыхъ областяхъ преобладаніе извѣстной окраски цвѣтовъ также зависитъ отъ животнаго міра, именно потому, что весною летаютъ другія насѣкомыя, чѣмъ лѣтомъ, а осенью опять другія. Для балтійской флоры, при помощи метода вычерчиванія кривыхъ, замѣтили, что въ апрѣлѣ и маѣ преобладаетъ бѣлая окраска цвѣтовъ, кривая которой потомъ постоянно опускается, такъ что поздней осенью она стоитъ очень низко. Кривая желтаго цвѣта достигаетъ наибольшей высоты въ маѣ, нѣсколько опускается лѣтомъ, а осенью снова достигаетъ значительной высоты. Кривая краснаго цвѣта держится весною низко, затѣмъ лѣтомъ постепенно поднимается и достигаетъ наивысшей своей точки въ сентябрѣ. Кривыя для синяго и фіолетоваго цвѣтовъ хотя и не обнаруживаютъ за весь періодъ вегетаціи особыхъ колебаній, однако и у нихъ тоже, какъ и у желтой, можно замѣтить два наивысшихъ положенія, изъ которыхъ одно приходится на весну, а другое на осень.

Эта періодическая смѣна преобладающей окраски относится, впрочемъ, только къ балтійской флорѣ; уже въ сосѣдней съ нею средиземноморской области ходъ кривыхъ нѣсколько измѣняется, а въ Сѣверной Америкѣ, повидимому, наблюдаютъ на той же широтѣ еще болѣе рѣзкія измѣненія. Въ альпійской флорѣ о преобладаніи въ вегетаціонный періодъ извѣстныхъ цвѣтовъ вообще не можетъ быть и рѣчи. На границѣ распространенія лѣсовъ, въ сущности, нѣтъ уже ни весны, ни осени; тамъ есть только короткое лѣто, за которымъ слѣдуетъ длинная зима, и потому всѣмъ растеніямъ приходится торопиться цвѣсти въ очень короткій срокъ, а животнымъ тоже надо воспользоваться недолгимъ періодомъ безснѣжья, если имъ не желательно сдохнуть съ голода. Едва только стаялъ снѣгъ, какъ почти одновременно появляются фіолетовые колокольчики сольданелль и золотистые цвѣты лапчатки (Soldanella и Potentilla), бѣлые — лютика и проломника, красные — гвоздики и первоцвѣта (Ranunculus alpestris, Androsace obtusifolia, Silene acaulis, Primula minima), синія горечавки и желтыя медвѣжьи ушки (Gentiana acaulis, verna, Primula Auricula), небесно-голубая незабудка и желтая фіалка (Myosotis alpestris, Viola biflora), а также цвѣтутъ камнеломки всевозможныхъ окрасокъ. Кто внимательно приглядится къ приложенной таблицѣ „Альпійскіе луга на горѣ Блазеръ въ Тиролѣ“, которую Э. Гейнъ изобразилъ съ натуры, тотъ сейчасъ же замѣтитъ, что на ней представлены всевозможные цвѣта. Бѣлый и красный, желтый и синій, бурый и зеленый пестрѣютъ здѣсь въ красивомъ безпорядкѣ на пространствѣ съ ладонь величиною. Пчелы, шмели, мухи и бабочки, существованіе которыхъ обусловлено медомъ этихъ цвѣтовъ, летаютъ въ это же время. Если то или другое изъ этихъ животныхъ запоздаетъ, то самая жизнь его можетъ подвергнуться опасности; въ самомъ дѣлѣ, если случайно въ снѣжномъ сугробѣ, который не таетъ долгое время, не окажется запоздалаго цвѣтка, то животное подвергнется опасности умереть съ голоду.

Запахъ цвѣтовъ, какъ приманка для насѣкомыхъ и другихъ животныхъ.

Подобно цвѣту, и запахъ растеній состоитъ въ своеобразномъ соотношеніи съ животнымъ міромъ. Какъ уже было объяснено въ другомъ мѣстѣ (томъ I, стр. 429 и 453), запахъ, испускаемый листьями, стеблями и корнями, служитъ, главнымъ образомъ, къ отпугиванію враговъ, питающихся растеніемъ; напротивъ того, ароматъ, исходящій отъ цвѣтовъ, имѣетъ значеніе какъ приманка для такихъ животныхъ, которыя въ случаѣ посѣщенія могутъ переносить пыльцу съ цвѣтка на цвѣтокъ, отъ особи къ особи и такимъ образомъ въ состояніи принести растенію значительную пользу. У медвѣжьяго уха (Primula Auricula), у ясминника (Asperula odorata), у руты (Ruta graveoleus) и лаванды (Lavandula vera) цвѣты и листья имѣютъ одинаковый запахъ, а потому здѣсь одно и тоже вещество приманиваетъ насѣкомыхъ, ищущихъ меда и пыльцы, и отгоняетъ пасущихся животныхъ отъ листьевъ и цвѣтовъ. Однако такое равномѣрное распредѣленіе пахучихъ веществъ въ различныхъ частяхъ одного и того же растенія встрѣчается сравнительно рѣдко; гораздо чаще приходится наблюдать, что запахъ цвѣтовъ отличается отъ запаха листьевъ. Такимъ образомъ нѣкоторые луки (Allium Chamaemoly, Sibiricum, suaveolens) выдѣляютъ изъ своихъ цвѣтовъ ароматъ меда, привлекающій насѣкомыхъ, тогда какъ листья его сильно пахнутъ лукомъ, отгоняя пасущихся животныхъ. У большинства зонтичныхъ цвѣты также имѣютъ другой запахъ чѣмъ листья, стебли и корни. Листья изображеннаго на таблицѣ при 742 стр. I тома сумбула (Euryangium Sumbul) пахнутъ мускусомъ, корни коріандра (Coriandrum sativum) отзываютъ противнымъ запахомъ клоповъ, листва болиголова (Conium maculatum) выдѣляетъ отвратительный запахъ мышей. А между тѣмъ цвѣты этихъ трехъ зонтичныхъ имѣютъ общій нѣжный ароматъ меда, привлекающій насѣкомыхъ *).

Число различныхъ запаховъ очень велико. По самой скромной оцѣнкѣ ихъ можно различить до пятисотъ. Однако точно опредѣлить и разграничить ихъ очень затруднительно, такъ какъ въ нашемъ языкѣ отсутствуютъ соотвѣтствующія назва-

---

*) Далѣе слѣдуетъ длинное объясненіе разницы между терминомъ запахъ и обоняніе, которые въ нѣмецкомъ языкѣ одинаково передаются словомъ Geruch. Такъ какъ на русскомъ языкѣ этихъ понятій смѣшать невозможно, то мы и считаемъ себя вправѣ опустить это мѣсто подлинника. *Прим. перев. Г.*

нія и потому остается только сказать, чтъ резеда пахнетъ резедою, рута — рутою и т. д. Положимъ, давно уже ощущалась потребность внести въ это разнообразіе какой-нибудь порядокъ, собрать вмѣстѣ сходные запахи и создать изъ нихъ центры, вокругъ которыхъ могли бы группироваться остальные, приблизительно такъ, какъ мы это дѣлаемъ съ основными тонами въ музыкѣ и основными цвѣтами въ оптикѣ; однако до сихъ поръ этой потребности еще не удалось удовлетворить и главнымъ образомъ потому, что химическая природа этихъ запаховъ, которая должна была бы, конечно, лечь въ основу ихъ классификаціи, до сихъ поръ еще почти совершенно неизвѣстна. Если мы въ дальнѣйшемъ изложеніи даемъ распредѣленіе запаховъ, то оно не имѣетъ никакихъ притязаній быть полнымъ и непогрѣшимымъ, а представляетъ лишь попытку обозначить запахи на основаніи извѣстнаго принципа.

Итакъ, мы различаемъ пять группъ растительныхъ запаховъ и называемъ ихъ индолоидными, аминоидными, параффиноидными, бензолоидными и терпеноидными.

Къ первой группѣ относятся запахи, образующіеся при разложеніи бѣлковыхъ веществъ, въ которыхъ находится одно или нѣсколько бензольныхъ ядеръ, содержащихъ также и азотъ; таковы, напр., лейцинъ и тирозинъ, скатолъ и индолъ *). По этому послѣднему эти запахи называются индолоидными. Они развиваются въ початкахъ различныхъ аройниковъ **), въ цвѣтахъ всѣхъ южноафриканскихъ стапелій, у баланофоровыхъ, раффлезіевыхъ и гидноровыхъ, въ околоцвѣтникахъ приблизительно 200 кирказоновъ, а также у нѣкоторыхъ тропическихъ орхидныхъ, каковъ, напр., Bolbophyllum Beccarii малайской флоры. Запахъ этотъ то напоминаетъ разлагающееся мясо млекопитающихъ, то тухлую рыбу (ср. 196 стр. I тома), то гніющую мочу или клей, жижу, навозъ и другія не аппетитныя вещи. Вестъ-индская Aristolochia Gigas почему то напоминаетъ запахомъ гніющій табакъ, краснобурые цвѣты Calycanthus floridus пахнутъ испорченнымъ виномъ, въ противоположность несущимъ ихъ деревянистымъ вѣтвямъ, которыя, какъ извѣстно, имѣютъ пріятный ароматъ, напоминающій кухонную гвоздику. Мы уже говорили о томъ, что цвѣты съ индолоиднымъ запахомъ напоминаютъ по окраскѣ трупы животныхъ, что у нихъ оказываются пятна, фіолетовыя полосы и краснобурыя жилки на зеленоватомъ и блѣдножелтомъ полѣ (ср. стр. 183).

---

*) Бензоломъ называется органическое соединеніе, состоящее изъ шести атомовъ водорода и столькихъ же углерода (по формулѣ C_6H_6, гдѣ C — углеродъ, H — водородъ) Если читатели помнятъ наше примѣчаніе къ 457 стр. I тома, то они, вѣроятно, будутъ удивлены вышеприведенной формулой, такъ какъ вѣдь раньше говорилось о томъ, что каждый атомъ углерода насыщается четырьмя атомами водорода.

Это однако можно понять, если представить себѣ 6 атомовъ углерода, связанными между собою въ пространствѣ, въ видѣ напр., трехгранной призмы: мы видимъ тогда, что каждый атомъ углерода связанъ тремя единицами сродства, такъ что ему остается только еще одна, четвертая, которая и насыщается водородомъ или какимъ нибудь эквивалентнымъ ему остаткомъ, напр. HO, NO_2, NH_2, C_6H_5, CH_3 и т. д. Соотвѣтственно этому получаются разныя новыя соединенія, но группа изъ шести связанныхъ между собою атомовъ остается и её то и называютъ бензольнымъ ядромъ. *Прим. перев. Г.*

**) На Южномъ берегу Крыма водится аройникъ, чехолъ котораго имѣетъ грязный темнобурый цвѣтъ. Початокъ этотъ испускаетъ такое невыносимое зловоніе, что, взявъ его разъ въ руки, трудно потомъ избавиться отъ преслѣдующаго запаха. Въ полости початка (ср. стр. 152) кишьмя кишатъ мелкія мухи. *Прим. перев. Г.*

Къ индолоиднымъ запахамъ близки аминоидные. Подъ этимъ именемъ собираются всѣ распространенные въ природѣ запахи, имѣющіе въ своемъ основаніи амины, и притомъ всѣхъ трехъ родовъ, первичные, вторичные и третичные, въ которыхъ либо одинъ, либо два, либо всѣ три водорода изъ амміака замѣщены спиртовымъ остаткомъ. Доказано, что своеобразный запахъ боярышника (Crataegus) обусловливается триметиламиномъ. Съ большою вѣроятностью можно допустить, что еще многіе другіе подобные цвѣты развиваютъ триметиламинъ или какое-нибудь другое соединеніе, принадлежащее къ аминамъ. Запахъ цвѣтовъ боярышника повторяется съ немногими измѣненіями въ цвѣтахъ груши (Pirus), мушмулы (Mespilus), рябины (Sorbus), таволгъ (Spiraea ulmifolia, chamaedryfolia и др.), дерна (Cornus sanguinea), калинъ (Viburnum Lantana, Opulus), каштана (Castanea), бузины (Sambucus racemosa), ломоноса (Clematis Vitalba) и у барбариса (Berberis). Значительно разнится отъ него запахъ, выдѣляемый цвѣтами божьяго дерева (Ailanthus), конскаго каштана (Aesculus Hippocastanum), ясеня (Fraxinus Ornus) и ночной свѣчи (Oenothera). Цвѣты плюща (Hedera) напоминаютъ по запаху селедочный разсолъ; цвѣты альпійскаго мака (Papaver alpinum) похожи по запаху отчасти на боярышникъ, отчасти на мускусъ. Два сѣвероамериканскихъ растенія, именно Pachysandra и Sanguinaria, выдѣляютъ запахъ, слабо отзывающій амміакомъ, который навѣрно также аминнаго происхожденія. Наконецъ, сюда же относится еще и тотъ противный человѣку запахъ Melianthus, о которомъ мы при случаѣ (ср. 158 и 159 стр.) уже упоминали.

Третью группу образуютъ запахи, выдѣляемые такъ называемыми ароматическими веществами. Это соединенія съ однимъ бензольнымъ ядромъ, въ которомъ различные атомы водорода замѣщены остатками алкоголя и кислоты. Ихъ правильнѣе всего слѣдовало бы называть бензольными запахами. Изъ лучше извѣстныхъ химическихъ соединеній этого типа сюда относятся эйгенолъ, находимый въ цвѣтахъ многихъ гвоздикъ (Dianthus Caryophyllus, plumarius, superbus), корицевый спиртъ, пахнущій гіацинтами, салициловый алдегидъ изъ цвѣтовъ лабазника (Spiraea Ulmaria), кумаринъ въ цвѣтахъ ясминника (Asperula odorata), ароматическій ваниллинъ въ цвѣтахъ геліотропа (Heliotropium). Сюда же принадлежитъ, вѣроятно, и запахъ сирени (Syringa vulgaris), ландыша (Convallaria majalis), резеды (Reseda odorata), ясмина (Jasminum officinale), медвѣжьяго уха (Primula Auricula), жимолости (Lonicera Caprifolinm), бѣлой акаціи (Robinia Pseudacacia), фіалки (Viola odorata), дряквы (Cyclamen europaeum), паулоніи (Paulownia imperialis), иланга (Unona odoratissima) и запаховъ сливъ, которыми отличаются также Muscari racemosum и Polygala Chamaebuxus. Такимъ образомъ сюда принадлежатъ самые пріятные ароматы, изъ которыхъ производятъ большинство духовъ; поэтому ими можно будетъ пользоваться и при описаніи запаховъ различныхъ растеній. Изъ бензолоидныхъ запаховъ мы, стало быть, можемъ говорить о запахахъ гвоздики, гіацинта, лабазника, ясминника, ванили, сирени, ландыша, резеды, жасмина, медвѣжьяго уха, жимолости, бѣлой акаціи, фіалки, дряквы, паулоніи, иланга и сливъ.

Замѣчательно, что многіе изъ этихъ запаховъ повторяются въ растеніяхъ самыхъ разнообразныхъ семействъ. Такъ, напр., запахъ гвоздики свойственъ не ей одной, но и многимъ видамъ заразихи (Orobanche caryophyllacea, gracilis, lucorum) нѣкоторымъ орхиднымъ (напр., Platanthera bifolia, Gymnadenia conopea), желтымъ цвѣтамъ Ribes aureum, нарциссу (Narcissus poëticus), Virgilia aurea и въ нѣсколько измѣненномъ видѣ Azalea pontica. Запахъ гіацинта кромѣ этихъ цвѣтовъ свойственъ еще многимъ смолевкамъ (Silene nutans, longiflora и др.), вечерницѣ (Hesperis tristis) и пеларгоніямъ съ темными цвѣтами (Pelargonium atrum, glauciifolium, triste и др.). Давно уже извѣстно, что запахъ ясминника слышится во многихъ злакахъ (Anthoxanthum, Hierochloa), а смѣшанный съ запахомъ меда встрѣчается у донника (Melilotus). Очень распространенъ запахъ ванили. Помимо геліотропа (Heliotropium Europaeum и Peruvianum), болѣе или менѣе сильнымъ запахомъ ванили обладаютъ нѣкоторые виды ясминника (напр., Asperula glomerata, cynanchica, longiflora), волосовая трава (Linnaea borealis), бузникъ (Sambucus Ebulus), полевой вьюнокъ (Convolvulus arvensis), нѣкоторыя альпійскія луговыя орхидныя (напр., Gymnadenia odoratissima, Epipactis rubiginosa, Nigritella nigra), альпійская соссюрея (Saussurea alpina), волчникъ (Daphne alpina) и нардосмія (Nardosmia fragrans). Нѣсколько иной запахъ, хотя въ общемъ напоминающій ваниль, выдѣляется изъ желтыхъ частей цвѣтка тропическихъ орхидныхъ рода Stanhopea и вполнѣ сходенъ съ нимъ запахъ нашего надбородника, встрѣчающагося въ европейскихъ еловыхъ лѣсахъ (Epipogum aphyllum). Значительно менѣе распространенъ запахъ сирени; однако у многихъ видовъ волчника (напр., Daphne striata и pontica) онъ выраженъ очень ясно, что тѣмъ удивительнѣе, что эти виды волчника, не имѣющіе съ сиренью никакой родственной связи, на взглядъ поражаютъ насъ своимъ сходствомъ съ нею. Зато запахъ многихъ видовъ рода Syringa, напр., гималайской Syringa Emodi, совершенно не напоминаетъ запаха Syringa vulgaris. Запахъ ландыша, вообще говоря, встрѣчается очень рѣдко, всего лишь у нѣкоторыхъ мексиканскихъ нопаловыхъ, напр., Echinocactus Tetani. Запахъ резеды слышится въ цвѣтахъ Cydonia Sinensis. Запахъ бѣлой акаціи встрѣчается у довольно многочисленныхъ мотыльковыхъ, напр., у Cytisus alpinus и Spartium junceum, къ удивленію также у цвѣтовъ одного касатика: Iris odoratissima. Запахъ медвѣжьяго уха встрѣчается у нѣкоторыхъ родственныхъ Primula Auricula первоцвѣтовъ, а кромѣ того и у европейской калужницы (Trollius Europaeus). Запахъ жимолости издаютъ по вечерамъ многіе виды, родственные Lonicera Caprifolium, кромѣ того еще гималайскій Rhododendron Medemi, затѣмъ Ismene и одинъ видъ табака, именно Nicotiana affinis, распускающійся въ сумерки. Довольно распространенъ въ природѣ запахъ фіалокъ. Кромѣ многочисленныхъ видовъ самихъ фіалокъ (Viola odorata, mirabilis, polychroma) онъ ощущается еще у многихъ крестоцвѣтныхъ, именно у левкоевъ (Matthiola annua, incana, varia и др.), у желтофіоли (Cheiranthus Cheiri), нѣмецкое народное названіе котораго „Veigl“ по корню своему напоминаетъ Veilchen — фіалку. Бѣлянка (Leucojum vernum), цвѣтущая позднею осенью горечавка (Gentiana ciliata), зеленый волчникъ (Daphne Laureola и Philippi), синяя нильская кувшинка (Nymphaea coerulea) и насѣкомоядная сарраценія (Sarracenia purpurea) также испускаютъ превосходный ароматъ фіалокъ. Запахъ дряквы воспроизводится въ цвѣтахъ грушанки, именно Pirola uniflora, въ цвѣтахъ Genista canariensis, Clerodendron Bungei, Solanum tuberosum и Phalaenopsis Schilleriana, запахъ паулоніи повторяется въ цвѣтахъ Glycine Chinensis, а запахъ иланга въ цвѣтахъ Zaluzianskia lychnidea и Calycanthus praecox.

Отъ бензолоидныхъ запаховъ химически разнятся спирты и кислоты углеводородовъ, носящихъ общее названіе параффиновъ *). Назовемъ ихъ параффиноидными запахами. Что касается химической природы ихъ, то изъ относящихся сюда соединеній лучше всего изучена валеріановая кислота, которая обусловливаетъ запахъ многихъ валеріанъ, напр. Valeriana officinalis, montana и saxatilis, затѣмъ пеларгоновая кислота, находящаяся въ связи съ запахомъ розъ, именно центифольной розы; сюда же относится и рутовое масло, обусловливающее запахъ руты (Ruta graveolens) и другихъ родственныхъ ей видовъ, энантовый эфиръ, запахъ котораго слышится въ цвѣтахъ винограда (Vitis vinifera) и гледичій (Gleditschia triacanthos, Sinensis и др.). Къ этому же порядку относится и запахъ липъ (Tilia alba, Americana, parvifolia и др.), а также Aesculus macrostachya, затѣмъ пасленовый запахъ многихъ видовъ дурмана (Datura), мандрагоры (Mandragora), петуніи (Petunia) и многихъ другихъ пасленовыхъ, равно какъ и піоновъ (Paeonia) и американскаго Trillium grandiflorum; остается еще бузинный запахъ Sambucus nigra и Orchis pallens, и запахъ капроновой кислоты, выдѣляемой цвѣтами Himantoglossum hircinum и въ нѣсколько измѣненномъ видѣ также Orchis fragrans.

Принадлежитъ ли ароматъ свѣжаго желтаго пчелинаго воска и меда также къ этимъ параффиноиднымъ запахамъ или нѣтъ, опредѣленно этого еще нельзя сказать. Прежде думали, что этотъ своеобразный запахъ обусловливается мирициловымъ спиртомъ (алкоголь одного изъ параффиновъ), однако по изслѣдованіямъ химиковъ очищенный мирициловый спиртъ лишенъ какого-бы то ни было запаха, такъ что по всей вѣроятности запахъ меда зависитъ отъ какого-нибудь другого соединенія. Во всякомъ случаѣ, этотъ запахъ ближе всего подходитъ къ только что описаннымъ и потому правильнѣе всего будетъ говорить о немъ именно теперь. Этотъ запахъ встрѣчается у цвѣтовъ очень часто, чтобы не сказать чаще всего. Иногда онъ встрѣчается вмѣстѣ съ запахомъ другого типа, особенно бензолоиднымъ, и этимъ обстоятельствомъ обусловливаются различныя видоизмѣненія его. Болѣе всего напоминаетъ запахъ только что вынутыхъ изъ улья медовыхъ сотъ ароматъ цвѣтовъ терновника, абрикоса, черешни и миндаля (Prunus spinosa, Armeniaca, avium, Amygdalus communis и др.), а также орхиднаго Herminium, крушины (Rhamnus pumila и др.) и Cimicifuga foetida. Нѣсколько отличается запахъ цвѣтовъ черемухи (Prunus Padus), подмаренниковъ (Galium Cruciata, vernum, verum), альпійской незабудки (Myosotis alpestris), флокса (Phlox paniculata), ваточника (Asclepias), заячьей травки (Cynanchum), хохлатки (Corydalis cava), многихъ молочаевъ (Euphorbia Cyparissias и др.), ивъ (Salix Caprea, daphnoides и др.), нѣкоторыхъ сложноцвѣтныхъ (напр., Cirsium arvense и brachycephalum), многихъ зонтичныхъ (напр., Angelica officinalis, Heracleum Sphondylium, Meum Mutellina, Pimpinella magna), многочисленныхъ крестоцвѣтныхъ (напр., Alyssum montanum, Erysimum

---

*) Углеводородомъ называется органическое соединеніе, состоящее только изъ углерода и водорода (сюда, стало быть, относится также и бензолъ). Если въ такомъ углеводородѣ замѣнить одинъ или нѣсколько водородовъ остаткомъ воды, такъ называемымъ гидроксиломъ (OH), то получится спиртъ или алкоголь.

При замѣнѣ водорода H остаткомъ COH получается алдегидъ

Если же замѣнять водородъ остаткомъ кислоты, такъ называемымъ карбоксиломъ (COOH), то получится органическая кислота.

Изученіе законовъ этихъ замѣщеній и способовъ производить ихъ на практикѣ к составляетъ обширную область органической химіи. *Прим. пер. Г* odoratum), многихъ тюльпановъ, шафрановъ и луковъ (Tulipa silvestris, Crocus multifidus, Allium Sibiricum, Chamaemoly и др.), гречихи (Polygonum Fagopyrum) и многихъ другихъ. Такъ называемый сладкій ароматъ клевера, который выдѣляется, впрочемъ, не только обыкновеннымъ луговымъ клеверомъ (Trifolium pratense), но и нѣкоторыми другими видами его и вообще мотыльковыми (напр., Trifolium resupinatum, Lathyrus odoratus), является также лишь небольшимъ видоизмѣненіемъ запаха меда.

Послѣдняя группа запаховъ заключаетъ въ себѣ тѣ безкислородныя эфирныя масла, которыя въ новѣйшей химіи называются терпенами, такъ что запахи эти мы назовемъ терпеноидными. Вещества, выдѣляющія эти ароматы, то скрыты въ различныхъ вмѣстилищахъ растеній, то заключены въ головчатыя вздутія на концѣ такъ называемыхъ железистыхъ волосковъ, главнымъ образомъ въ области стебля и листьевъ, въ цвѣтахъ же гораздо рѣже. Наиболѣе извѣстные изъ встрѣчающихся въ цвѣтахъ терпеноидныхъ запаховъ исходятъ отъ нероліеваго масла, характеризующаго цвѣты померанцевъ (Citrus), гарденій (Gardenia), Pittosporum Tobira, сибирской Pirus baccata, Campelia Zanonia, Bouvardia longiflora, Vanda suavis, Dianthus monspessulanus и въ нѣсколько измѣненномъ видѣ цвѣты нѣкоторыхъ магнолій (напр., Magnolia obovata и Youlan). Затѣмъ упомянемъ о лимонномъ маслѣ, характеризующемъ запахъ тиміана (Thymus citriodorus, montanus и др.), въ особенности же запахъ бадіана—моисеева куста (Dictamnus Fraxinella) *), и лавендовое масло, встрѣчающееся не только въ листьяхъ, но и въ цвѣтахъ лавенды (Lavandula).

Мы уже неоднократно указывали на то, что иногда изъ одного и того же цвѣтка одновременно могутъ выдѣляться два запаха и что въ особенности ароматъ меда нерѣдко соединяется съ какимъ-нибудь другимъ. Такимъ образомъ опредѣленіе запаха еще болѣе затрудняется, въ особенности когда изъ двухъ запаховъ преобладаетъ то одинъ, то другой, и когда такое преобладаніе измѣняется, смотря по времени дня. Нерѣдко приходится слышать весьма различныя мнѣнія объ ароматѣ того или другого цвѣтка. Одинъ наблюдатель сравниваетъ его съ ванилью, другой съ фіалкою. Можетъ быть и оба правы, въ особенности въ томъ случаѣ, если оба эти запаха дѣйствительно выдѣляются изъ растенія и все дѣло сводится лишь къ тому, какой изъ нихъ былъ лучше воспринятъ тѣмъ или другимъ изслѣдователемъ.

Затрудненія, представляемыя подобнаго рода опредѣленіемъ запаха, въ значительной мѣрѣ усиливаются еще благодаря тому обстоятельству, что при обоняніи никогда нельзя избѣжать нѣкотораго обмана чувствъ. При этомъ могутъ играть роль и зрѣніе, и вкусъ. Когда увидишь гвоздику, то тотчасъ же мысленно возсоздается ея запахъ. Это происходитъ еще раньше, чѣмъ запахъ гвоздики дѣйствительно дошелъ до органовъ обонянія наблюдателя. Поэтому можно посовѣтовать при опредѣленіи запаховъ стараться вовсе не глядѣть на данный цвѣтокъ и про-

---

*) Исходящія отъ этого растенія эфирныя масла окружаютъ его такимъ густымъ слоемъ, что если въ сухой день поднести къ нему спичку, то они могутъ даже воспламениться. Бадіанъ одно изъ самыхъ обыкновенныхъ растеній горной части Крыма и Кавказа.

Прим. перев. Г.

изводить изслѣдованіе съ закрытыми глазами; можно, наконецъ, давать нюхать цвѣты знакомому, попросивъ его предварительно закрыть глаза.

Очень важно то обстоятельство, что родственные, по наружному виду даже совершенно сходные виды часто имѣютъ совершенно различные запахи. Много примѣровъ этому мы уже видѣли въ вышеприведенномъ спискѣ, гдѣ, напр., значилось, что Gymnadenia conopea пахнетъ гвоздикой, а крайне сходная съ нею Gymnadenia odoratissima — ванилью. Изъ видовъ волчника Daphne alpina пахнетъ ванилью, Daphne striata сиренью, Daphne Philippi фіалками, а Daphne Blagayana гвоздикою. Близко родственныя другъ другу Orchis fragrans и coriophora также сильно разнятся между собою по запаху. Виды Syringa, Tilia и Sambucus тоже превосходно различаются по одному. запаху. Еще больше интересу представляютъ въ этомъ отношеніи розы. Кто хотя бы поверхностно занимался этимъ богатымъ видами родомъ, тотъ сейчасъ же съ закрытыми глазами различитъ по запаху Rosa alpina, pimpinellifolia, arvensis, Indica, moschata, canina, Gallica, cinnamomea, Centifolia и Thea. Сильный гвоздичный запахъ испускаетъ Dianthus Caryophyllus, между тѣмъ какъ Dianthus carthusianorum совсѣмъ лишенъ запаха, а Dianthus Monspessulanus явственно пахнетъ померанцевымъ цвѣтомъ. Замѣчательно также, что изъ близкихъ родственниковъ нѣкоторые пахнутъ очень сильно, другіе совершенно лишены запаха. Platanthera montana не пахнетъ вовсе, между тѣмъ какъ Platanthera bifolia обладаетъ ясно выраженнымъ ароматомъ гвоздики. Viola tricolor лишена запаха, Viola polychroma сильно пахнетъ фіалками. Цвѣты Primula Lehmanni лишены запаха, у Primula Auricula, похожей на первую какъ двѣ капли воды, запахъ очень силенъ. Эти факты представляются очень важными при рѣшеніи вопроса о специфическомъ строеніи протоплазмы, о которомъ мы еще подробно будемъ говорить въ главѣ о происхожденіи видовъ, а потому мы здѣсь только ограничиваемся краткою ссылкою на это обстоятельство.

При рѣшеніи вопроса о воспріятіи запаховъ животными мы легко можемъ впасть въ многочисленныя ошибки, такъ какъ мы судимъ преимущественно на основаніи нашихъ собственныхъ ощущеній, а между тѣмъ весьма возможно, даже болѣе чѣмъ вѣроятно, что обонятельныя способности животныхъ, посѣщающихъ растенія, значительно различаются отъ нашихъ собственныхъ. Обонятельнымъ органомъ человѣка служитъ рѣзко ограниченный участокъ слизистой оболочки верхней части носовой полости. Поверхностныя клѣточки этой слизистой оболочки извѣстнымъ образомъ переплетаются въ своеобразную сѣть съ послѣдними развѣтвленіями обонятельнаго нерва и вотъ на это-то ограниченное пространство должны непосредственно дѣйствовать запахи, чтобы произвести въ мозгу должное впечатлѣніе. Это становится возможнымъ лишь тогда, когда воздухъ, насыщенный этими пахучими веществами, попадаетъ на извѣстную часть слизистой оболочки носа. Прежде предполагали, что вещества, проносящіяся надъ слизистою оболочкою, растворяются тамъ въ жидкости и лишь въ такомъ состояніи вліяютъ на кончики нервовъ. Однако такое предположеніе противорѣчитъ ряду фактовъ, изъ которыхъ мы приведемъ только важнѣйшіе. Какъ извѣстно, мы узнаемъ по запаху нѣкоторые металлы, мельчайшія откалывающіяся частицы которыхъ попадаютъ къ намъ въ носъ, хотя въ области его слизистой оболочки они, навѣрно, не въ состояніи растворяться. Точно также опытъ доказываетъ, что мы въ состояніи различать черезъ короткіе промежутки времени разнообразные запахи, что не было бы возможно, если бы впечатлѣніе запаха являлось послѣдствіемъ предварительнаго растворенія пахучихъ веществъ въ жидкости, пропитывающей слизистую оболочку носа. Особенно же убѣдителенъ тотъ фактъ, что у многихъ животныхъ органы обонянія совершенно лишены слизистыхъ оболочекъ. Колбочки и шишки поверхности щупалецъ, образующія органы обонянія у насѣкомыхъ, находятся, положимъ, въ связи съ гангліозными окончаніями нервовъ; однако тутъ нельзя примѣтить ни слизистой оболочки, ни другихъ какихъ-либо подобныхъ образованій, которыя могли бы удерживать въ себѣ жидкія вещества, а между тѣмъ вѣдь извѣстно, что обоняніе у насѣкомыхъ бываетъ очень тонкимъ.

Поэтому, въ силу сказаннаго, раздраженіе концовъ нервовъ не можетъ быть послѣдствіемъ предварительнаго растворенія пахучаго вещества, оно должно являться слѣдствіемъ переноса извѣстнаго рода движенія. Можно представить себѣ дѣло такъ, что частички пахучихъ веществъ, носящихся въ воздухѣ, находятся въ вихревомъ, колебательномъ или другомъ какомъ-нибудь движеніи и что движеніе это передается концамъ обонятельныхъ нервовъ, лишь только онѣ придутъ въ соприкосновеніе съ органомъ обонянія. Такъ какъ концы нервовъ не лежатъ открыто, то переносъ этотъ долженъ производиться черезъ части, лежащія надъ ними, и отъ строенія этихъ поверхностныхъ слоевъ, непосредственно соприкасающихся съ воздухомъ, и будетъ зависѣть, произойдетъ ли эта передача скорѣе или медленнѣе, хорошо или слабо. Чтобы раздраженіе кончиковъ нервовъ, которое мы представляемъ себѣ въ видѣ извѣстнаго рода движенія, могло дать впечатлѣніе запаха, необходима передача его съ конца нерва въ центральный органъ. И вотъ тутъ-то и получается дилемма: Зависятъ ли извѣстныя обонятельныя ощущенія оттого, что часть кончиковъ нервовъ приходятъ въ раздраженіе отъ воздѣйствія именно того, а другая отъ другого пахучаго вещества, такъ что, напр., специфическій запахъ, распространяемый лавендовымъ масломъ, вызываетъ движеніе только въ извѣстныхъ кончикахъ нервовъ, приспособленныхъ къ воспріятію раздраженія этимъ масломъ? Или же различныя обонятельныя ощущенія зависятъ отъ того, что нѣкоторый родъ движенія, свойственный частичкамъ извѣстнаго вещества, такъ и переносится къ центральному органу и вызываетъ тамъ извѣстное впечатлѣніе, при чемъ одно и то же нервное волоконце, только что передавшее родъ движенія лавендоваго масла, черезъ мгновеніе передаетъ центральному органу движеніе частичекъ триметиламина?

Одна гипотеза предполагаетъ, что нѣкоторый участокъ центральнаго органа, равно какъ и ведущія къ нему нервныя волоконца, хотя и кажутся намъ построенными совершенно тождественно, однако сильно разнятся по своей способности къ воспріятію раздраженія. Одна часть можетъ получить раздраженіе только отъ частицъ лавендоваго масла и не реагируетъ на триметиламинъ, другая же возбуждается къ дѣятельности лишь отъ движенія частицъ триметиламина, тогда какъ лавендовое масло не производитъ на нее никакого впечатлѣнія. Принимая эту гипотезу, приходится допустить существованіе безчисленнаго множества кончиковъ нервовъ, соотвѣтствующее количеству пахучихъ веществъ; такое допущеніе приходится дѣлать даже, если предположить, что одни и тѣ же органы служатъ для передачи нѣсколькихъ запаховъ, различающихся лишь силою производимаго ими раздраженія. Другая гипотеза предполагаетъ, что каждое нервное волоконце построено такъ, что въ состояніи передавать центральному органу всякаго рода получаемыя имъ движенія. Специфическія колебанія, свойственныя, напр., лавендовому маслу, должны, слѣдовательно, вліять не только на окончанія нервовъ, но должны въ видѣ извѣстнаго рода движенія передаваться черезъ всѣ нервныя волоконца и быть восприняты центральнымъ органомъ въ видѣ извѣстнаго рода впечатлѣнія; то же самое волоконце черезъ нѣсколько мгновеній можетъ передавать уже колебанія триметиламина и вызывать въ мозгу соотвѣтствующее этому впечатлѣніе. Такое дѣйствіе волоконъ можно было бы сравнить съ телефономъ, передающимъ слова, произнесенныя на одномъ концѣ проволоки, безъ измѣненія къ другому ея концу. Представленіе о передачѣ извѣстныхъ, возбуждаемыхъ пахучими веществами родовъ движенія отъ периферіи къ центральному органу позволяетъ намъ также допустить, что извѣстныя вещества не производятъ на наши органы обонянія никакого впечатлѣнія. Колебанія, скорость которыхъ перейдетъ границу воспріятія обонятельныхъ нервовъ, совершенно не могутъ вызвать впечатлѣнія запаха.

Примемъ ли мы ту или иную гипотезу, мы одинаково придемъ къ выводу, что люди и животныя могутъ очень различаться соотвѣтственно различной способности ихъ обонятельныхъ нервовъ воспринимать впечатлѣнія. Когда частички какого-нибудь вещества не раздражаютъ ни одного нервнаго окончанія въ слизистой оболочкѣ человѣческаго носа, то изъ этого еще не слѣдуетъ, что въ обонятельномъ органѣ того или другого животнаго не найдется нервовъ, которые могли бы воспринять движеніе этихъ частичекъ. Такимъ образомъ можно понять, отчего одно животное не чувствуетъ запаха розъ, другое не слышитъ гіацинта. Это обстоятельство очень важно: благодаря ему, мы понимаемъ, что нѣкоторые цвѣты, кажущіеся намъ лишенными аромата, привлекаютъ извѣстныхъ насѣкомыхъ; съ другой стороны мы замѣчаемъ, что одни цвѣты посѣщаются преимущественно такой то группой насѣкомыхъ, тогда какъ другія ихъ избѣгаютъ или, вѣрнѣе, не замѣчаютъ. Дикая лоза Ampelopsis quinquefolia, которую часто употребляютъ для украшенія бесѣдокъ, перилъ и стѣнъ, даетъ лѣтомъ цвѣты, охотно посѣщаемые пчелами. Окраска ихъ въ этомъ случаѣ не можетъ служить приманкою, такъ какъ зеленый околоцвѣтникъ теряется среди листьевъ и ускользаетъ на самомъ близкомъ разстояніи даже отъ лучшаго глаза. Тѣмъ не менѣе къ этимъ цвѣтамъ со всѣхъ сторонъ собираются пчелы и не можетъ быть никакого сомнѣнія въ томъ, что цвѣты Ampelopsis привлекаютъ къ себѣ насѣкомыхъ на значительномъ разстояніи. Если приманкою не можетъ служить окраска, то остается, значитъ, запахъ. Между тѣмъ человѣческое обоняніе не можетъ уловить въ нихъ никакого запаха.

Не менѣе интересны цвѣты переступня (Bryonia dioica). Они распредѣляются на двухъ различныхъ особяхъ, притомъ такъ, что на одномъ растеніи развиваются лишь мужскіе, на другомъ лишь женскіе цвѣты; такъ какъ пыльца не распыляется и не переносится у этого растенія вѣтромъ, то остается единственно возможнымъ переносъ ея при посредствѣ насѣкомыхъ. Между тѣмъ цвѣты, въ особенности мужскіе, очень невзрачны, на половину скрыты среди листвы, зеленаго цвѣта и очень слабо пахнутъ. Многія насѣкомыя пролетаютъ мимо нихъ, не замѣчая ихъ присутствія, и только одно перепончатокрылое, именно Andrena florea, посѣщаетъ эти цвѣты и умѣетъ находить ихъ въ самыхъ скрытыхъ убѣжищахъ; это можно объяснить, повидимому, только тѣмъ, что запахъ, выдѣляемый цвѣтами переступня, дѣйствуетъ на обоняніе этого перепончатокрылаго, тогда какъ другія насѣкомыя его не замѣчаютъ. На основаніи опытовъ, производившихся съ цвѣтами Bryonia, было доказано, что они испускаютъ очень сильные химическіе лучи; поэтому было высказано предположеніе, не замѣчаютъ ли животныя этихъ лучей гораздо лучше, чѣмъ человѣкъ. Мы можемъ еще увеличить перечень такихъ непримѣтныхъ для человѣка и большинства животныхъ цвѣтовъ, какъ будто лишенныхъ запаха, которые однако отлично разыскиваются различными животными; сюда относятся кирказонъ (Aristolochia Clematitis), черника (Vaccinium Myrtillus), Chamaeorchis alpina, зозулины слезки (Listera ovata) и много другихъ. Весьма вѣроятно, что существуютъ цвѣты, которые, не въ примѣръ только что перечисленнымъ, окрашены въ цвѣта, рѣзко отличающіеся отъ зеленой листвы, и въ то же время испускаютъ ароматъ, приманивающій извѣстныхъ животныхъ. Однако ручаться за это ни въ какомъ случаѣ нельзя. Само собою понятно, что при рѣшеніи этихъ вопросовъ мы должны ограничиться наблюденіями надъ отношеніемъ животныхъ къ цвѣтамъ въ живой природѣ, а такъ какъ при подобныхъ изслѣдованіяхъ можетъ быть много источниковъ ошибокъ, то выводы приходится дѣлать лишь очень осторожно. Поэтому такъ называемая „вѣрность цвѣтамъ“ насѣкомыхъ, т. е. предпочтеніе, отдаваемое насѣкомымъ тому или другому цвѣтку, относительно аромата по крайней мѣрѣ, можетъ быть изложена лишь въ самыхъ общихъ чертахъ. Въ виду этого мы упомянемъ только о главнѣйшихъ результатахъ такого рода изслѣдованій.

Сюда относится, напр., такого рода наблюденіе: индолоидные запахи привлекаютъ къ себѣ нѣкоторыхъ мухъ изъ родовъ Scatophaga, Sarcophaga, Onesia, Lucilia, Pyrellia, Calliphora, Sepsis и Musca и жуковъ изъ родовъ Aleochara, Dermestes, Saprinus, которые обыкновенно водятся на испражненіяхъ и падали; напротивъ, бабочки, пчелы и шмели не замѣчаютъ этого запаха. Аминоидные запахи привлекаютъ чаще всего большихъ и малыхъ жуковъ, въ особенности бронзовокъ, затѣмъ перепончато-крылыхъ, а бабочекъ врядъ ли. Запахъ меда дѣйствуетъ главнымъ образомъ на пчелъ и осъ, но также на дневныхъ бабочекъ и днемъ летающихъ бражниковъ (напр., Macroglossa stellatarum), а также и на мелкихъ жуковъ; зато его совершенно не замѣчаютъ насѣкомыя, предпочитающія индолоидный запахъ. Цвѣты съ параффиноиднымъ запахомъ посѣщаются главнымъ образомъ извѣстными перепончатокрылыми, которыя, къ удивленію, сами обладаютъ подобнымъ же запахомъ, именно виды рода Prosopis. Запахъ гіацинта дѣйствуетъ привлекающимъ образомъ на маленькихъ совокъ и шелкопрядовъ, а цвѣты жимолости посѣщаются крупными сумеречными бабочками. Однако ни одинъ изъ послѣднихъ двухъ запаховъ не привлекаетъ жуковъ. Дневныя бабочки также пролетаютъ мимо цвѣтовъ жимолости, а это заставляетъ насъ думать, что запахъ этотъ либо совсѣмъ не воспринимается ими, либо непріятенъ имъ.

Многіе запахи цвѣтовъ, въ особенности параффиноидные, имѣютъ ту особенность, что на близкомъ разстояніи ощущаются хуже, чѣмъ въ нѣкоторомъ отдаленіи; это, вѣроятно, объясняется тѣмъ, что выдѣляемыя цвѣтами пахучія вещества при распространеніи своемъ подвергаются вліянію кислорода или водяныхъ паровъ атмосфернаго воздуха, вслѣдствіе чего въ нихъ происходятъ молекулярныя перемѣщенія. Принимая во вниманіе недостаточность нашихъ познаній о химическомъ строеніи пахучихъ веществъ, было бы рискованно высказывать по этому поводу свои предположенія. Вышеупомянутая особенность лучше всего наблюдается на липѣ и на виноградѣ. Если подходить къ липѣ, стоящей въ полномъ цвѣту, то пріятный ароматъ ея сильнѣе всего слышенъ на разстояніи 30 шаговъ отъ нея:

если же подойти къ ней вплотную и понюхать цвѣты непосредственно, то запахъ будетъ не такъ силенъ и не такъ пріятенъ, какъ на большемъ разстояніи. Однажды во время прогулки по Дунаю, въ той части его, берега которой покрыты виноградомъ (Вахау), вся атмосфера долины, даже надъ водою, была до того насыщена ароматомъ цвѣтовъ винограда, что можно было подумать, не находятся ли эти цвѣты гдѣ нибудь подъ бокомъ. А между тѣмъ ближайшія лозы росли 100 метровъ выше уровня воды и приблизительно въ 300 шагахъ отъ челнока. Затѣмъ, когда мы приблизились къ виноградникамъ, ароматъ сталъ значительно слабѣе; такимъ образомъ пришлось сдѣлать парадоксальный выводъ, что по мѣрѣ удаленія и распространенія запаха онъ не ослабѣваетъ а, напротивъ, усиливается. Если вспомнить, что при выдѣленіи запаха изъ цвѣтовъ винограда уменьшенія объема этихъ цвѣтовъ нельзя примѣтить, и что пахучія вещества изъ многихъ тысячъ цвѣтовъ винограда представляютъ величину, почти не поддающуюся взвѣшиванію, если затѣмъ приблизительно вычислить объемъ воздуха надъ обширной дунайской долиной и сопоставить всѣ эти данныя, то поневолѣ придешь къ заключенію, что въ томъ количествѣ воздуха, которое при вдыханіи протекаетъ черезъ носъ, можетъ заключаться только очень мало частицъ пахучаго вещества.

Извѣстно, что человѣкъ въ состояніи воспринимать нѣкоторыя пахучія вещества въ минимальномъ количествѣ и на невѣроятно большомъ разстояніи; въ этомъ свойствѣ его лежитъ и объясненіе такъ называемаго чутья у животныхъ. Мы говоримъ о чутьѣ, когда мы заключаемъ на основаніи извѣстныхъ данныхъ, что извѣстное животное воспринимаетъ запахи, къ которымъ мы на томъ же разстояніи остаемся совершенно нечувствительными. А такъ какъ на основаніи прежняго нашего изложенія мы знаемъ, что животныя слышатъ запахи, совершенно не дѣйствующіе на наши органы обонянія, то не должно казаться страннымъ то обстоятельство, что пчела прилетаетъ къ цвѣтку Ampelopsis съ такого разстоянія, на которомъ этихъ цвѣтовъ глазами ей, конечно, не различить. Она, значитъ, по запаху чуетъ эти цвѣты за 300 шаговъ, какъ мы чуемъ виноградъ, хотя для насъ цвѣты Ampelopsis кажутся совершенно лишенными запаха.

Изъ громаднаго числа наблюденій, касающихся чутья животныхъ, мы остановимся лишь на относящихся къ посѣщенію животными цвѣтовъ и подробнѣе опишемъ главнымъ образомъ два изъ нихъ. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ на опушкѣ небольшой кущи хвойныхъ вѣнскаго ботаническаго сада былъ посаженъ кипрскій аройникъ Dracunculus Creticus. На разстояніи нѣсколькихъ сотенъ шаговъ вокругъ не находилось ни навоза, ни падали и потому тамъ нельзя было примѣтить и слѣда навозныхъ мухъ. И вотъ, когда лѣтомъ раскрылся большой початокъ этого аройника, напоминавшій лавочный фунтикъ, то, откуда не возьмись, со всѣхъ сторонъ налетѣло безчисленное множество навозныхъ и гнилостныхъ мухъ и жуковъ. Индолоидный запахъ початка былъ замѣтенъ человѣку только на разстояніи нѣсколькихъ метровъ, животныя же должны были слышать его за нѣсколько сотенъ метровъ. Въ томъ же саду посажена на небольшомъ участкѣ земли жимолость (Lonicera Caprifolium) и ее лѣтомъ, въ сумерки, охотно посѣщаетъ бабочка Sphinx Convolvuli. Эта бабочка, насосавшись меду, обыкновенно садится при наступленіи ночи на кору старыхъ деревьевъ или на опавшую листву и, сложивъ крылья, остается въ оцѣпенѣніи до вечера слѣдующаго дня. Однажды въ лѣтній день кусокъ дерева со сфинксомъ былъ бережно вынутъ изъ земли, бабочку отмѣтили красной краской и перенесли за 300 шаговъ отъ куста жимолости. При наступленіи сумерокъ сфинксъ нѣсколько разъ повелъ щупальцами, служащими ему органомъ обонянія, расправилъ крылья и стрѣлою полетѣлъ по тому направленію къ саду, гдѣ стоялъ кустъ жимолости. Вскорѣ удалось замѣтить эту бабочку, отмѣченную краскою, дѣятельно сосущею медъ на жимолости. Она прямо полетѣла къ кусту и, значитъ, ясно почуяла его запахъ на разстояніи 300 шаговъ.

Одно изъ замѣчательныхъ соотношеній аромата къ животнымъ, на которое мы при случаѣ уже указывали, состоитъ въ совпаденіи наиболѣе сильнаго развитія аромата со временемъ лета извѣстныхъ насѣкомыхъ. Различные виды жимолости (Lonicera Caprifolium, Periclymenum, Etrusca, grata и др.), петуніи (Petunia violacea, viscosa и др.), Platanthera bifolia и многочисленные другіе виды растеній, цвѣтущихъ лѣтомъ и посѣщаемыхъ преимущественно ночными бабочками, пахнутъ днемъ очень слабо, а то и вовсе не пахнутъ; только послѣ захода солнца, отъ 6 или 7 часовъ вечера до полуночи они въ изобиліи выдѣляютъ пахучія вещества. Еще замѣтнѣе это свойство у вечерницы (Hesperis tristis), темныхъ пеларгоній (Pelargonium triste, atrum и др.), и многочисленныхъ гвоздичныхъ (Silene longiflora, nutans, viridiflora и др.), посѣщаемыхъ мелкими ночными бабочками; днемъ они совершенно не пахнутъ, вечеромъ же выдѣляютъ сильный ароматъ, напоминающій запахъ гіацинта; тоже можно сказать о вечерницѣ-травѣ (Hesperis matronalis), цвѣты которой вечеромъ пахнутъ фіалками, и объ одномъ видѣ ясменника (Asperula capitata), издающемъ въ сумерки запахъ ванили. Съ другой стороны, многіе цвѣты, посѣщаемые днемъ бабочками, пчелами и шмелями, съ заходомъ солнца перестаютъ испускать запахъ. Желтые цвѣты бобровника (Spartium junceum) выдѣляютъ свой дивный запахъ акаціи только, когда солнце стоитъ высоко надъ горизонтомъ и упомянутыя насѣкомыя порхаютъ въ тепломъ воздухѣ. Вечеромъ въ нихъ нельзя открыть ни малѣйшаго запаха. Изящный клеверъ Trifolium resupinatum и различные виды рода Prunus, цвѣты которыхъ, окруженные днемъ роями пчелъ, пахнутъ медомъ, совершенно лишаются аромата, лишь только пчелы отправятся вечеромъ на отдыхъ. То же можно сказать и о бѣлозорѣ (Parnassia palustris), который пахнетъ только подъ теплыми лучами солнца, а вечеромъ перестаетъ издавать запахъ. Водящійся на Пиренеяхъ видъ волчника (Daphne Philippi) отличается тою особенностью, что цвѣты его только днемъ выдѣляютъ нѣжный запахъ фіалокъ.

Поднимался вопросъ, не существуетъ ли между окраскою и запахомъ цвѣтовъ какого-нибудь замѣщенія или взаимнаго дополненія, такъ, напримѣръ, что въ тѣхъ случаяхъ, когда привлеченіе потребляющихъ медъ и пыльцу животныхъ производится яркой окраской околоцвѣтника, запаха въ цвѣтахъ уже нѣтъ и обратно. На эту мысль наводитъ тотъ фактъ, что многія растенія, отличающіяся яркими красками и величиною своихъ цвѣтовъ, совершенно лишены запаха, каковы, напр., василекъ (Centaurea Cyanus), адонисъ (Adonis aestivalis и flammea), многія горечавки (Gentiana acaulis, Bavarica, verna), нѣкоторые виды мытника (Pedicularis incarnata, rostrata и др.), камелія (Camellia Japonica), индійская азалея (Azalea Indica) и многіе виды Amaryllis и Hemerocallis; съ другой стороны, многія растенія съ невзрачными мелкими цвѣтами, напр., резеда (Reseda odorata), виноградъ (Vitis vinifera), плющъ (Hedera Helix), гледичія (Gleditschia triacanthos), лохъ (Elaeagnus angustifolia), распространяютъ сильный ароматъ.

При этомъ надо замѣтить, что многократно упоминавшіеся нами пеларгоніи (Pelargonium atrum и triste) и вечерница (Hesperis tristis), цвѣты которыхъ грязножелтаго или черноватаго цвѣта, такъ что вечеромъ лучшее зрѣніе не въ состояніи ихъ замѣтить, выдѣляютъ сильный запахъ гіацинтовъ, привлекающій многихъ мелкихъ ночныхъ бабочекъ. Однако, какъ ни убѣдительны приводимые примѣры, имъ можно противопоставить цѣлый рядъ другихъ, доказывающихъ, что яркая окраска нерѣдко соединяется съ сильнымъ ароматомъ. Розы, гвоздики и левкои, многія тропическія орхидныя, магноліи, нарциссы, пышные гималайскіе рододендроны доказываютъ, что высказанная догадка во всякомъ случаѣ не имѣетъ общаго повсемѣстнаго приложенія.

Открытіе доступа къ цвѣточному дну.

Принятіе и переносъ пыльцы животными, очевидно, могутъ происходить лишь, если лепестки, подъ защитой которыхъ зрѣлъ въ пыльникахъ цвѣтень и развивались рыльца, дозволяютъ животнымъ проникнуть къ цвѣточному дну. Дадимъ по этому поводу краткое объясненіе термина „открытіе“, такъ какъ онъ далеко не всегда соотвѣтствуетъ дѣйствительности. Цвѣты львинаго зѣва и льнянки (Antirrhinum и Linaria), въ сущности, никогда не раскрываются, а прилетающія за медомъ насѣкомыя должны сами открывать себѣ ходъ, отгибая внизъ нижнюю губу. Въ цвѣточныхъ почкахъ мотыльковыхъ верхній лепестокъ, извѣстный подъ названіемъ паруса, покрываетъ четыре остальныхъ какъ плащъ; только когда пыльца созрѣетъ и пыльники высвободятъ ее, парусъ отчасти откидывается назадъ и тогда говорятъ, что цвѣтокъ распустился. Однако въ мотыльковомъ цвѣткѣ все еще нельзя замѣтить отверстія; доступъ къ меду остается замкнутымъ, какимъ онъ былъ и раньше, и насѣкомыя, желающія полакомиться имъ, должны просунуть свой хоботокъ между сомкнутыми лепестками. Между тѣмъ, въ сущности процессъ, описанный здѣсь, является настоящимъ раскрываніемъ полости, до сихъ поръ бывшей замкнутою въ почкѣ, открытіемъ доступа въ недоступныя до сихъ поръ части цвѣтка, почему мы и выбрали для этой главы настоящее ея заглавіе.

Группировка лепестковъ въ нераскрывшейся еще почкѣ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ точно опредѣлена и потому ботаники, описывающіе растенія, часто пользуются этимъ свойствомъ для различія семействъ и родовъ. Ее называютъ почкосложеніемъ (aestivatio) и различаютъ нѣсколько типовъ его. Прежде всего смятое почкосложеніе, когда лепестки имѣютъ видъ скомканнаго листа бумаги, какъ, напр., у мака, ладанника и граната (Papaver, Cistus, Punica), и складчатое почкосложеніе, когда лепестки, сросшіеся въ воронку или колокольчикъ, образуютъ правильныя продольныя складки какъ, напр., у Венерина зеркала (Specularia). Когда лентовидные лепестки нѣкоторыхъ сложноцвѣтныхъ (напр., одуванчика и козлобородника, Taraxacum, Tragopogon), кончающіеся пятью маленькими треугольными зубчиками, свертываются въ почкѣ по длинѣ въ трубочку, замыкающуюся наверху этими пятью приникшими другъ къ другу зубчиками, то говорятъ о свернутомъ почкосложеніи, тогда какъ у зонтичныхъ и нѣкоторыхъ гвоздичныхъ наблюдается форма, въ которой лепестки завернуты отъ свободнаго конца къ основанію — это завернутое почкосложеніе. Иногда плоскіе и складчатые листья вѣнчика наложены другъ на друга такъ, что каждый изъ нихъ покрываетъ однимъ бокомъ сосѣдній лепестокъ, между тѣмъ какъ съ другой стороны онъ самъ прикрытъ сосѣдомъ. Весь вѣнчикъ въ то же время скрученъ по винтовой линіи. Такое почкосложеніе, наблюдаемое у кислицы, барвинка, вьюнковъ, пасленовыхъ и бютнеріевыхъ, называется скрученнымъ. Чаще всего встрѣчается такое почкосложеніе, гдѣ сосѣдніе лепестки или лопасти околоцвѣтника покрываютъ другъ друга какъ черепицы на крышѣ, причемъ они не скручены по винтовой линіи. Наружный листъ всего цвѣтка хотя и покрываетъ другіе, однако самъ не покрытъ ни съ той, ни съ другой стороны. Иногда два супротивныхъ лепестка покрываютъ внутренніе, хотя сами ничѣмъ не прикрыты. Такое почкосложеніе, называемое черепичатымъ, въ особенности ясно наблюдается на цвѣтахъ розъ, яблонь, лютиковъ и вѣтреницъ, и съ нѣкоторыми измѣненіями встрѣчается и у многихъ гвоздичныхъ и мотыльковыхъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ, напр., у копытня, сирени и винограда (Asarum, Syringa, Vitis), лепестки не налегаютъ другъ на друга, а только касаются своими краями, суживаются къ концу, поникаютъ тамъ другъ къ другу, образуя полый конусъ, сводъ или куполъ; такое почкосложеніе называется створчатымъ. Кромѣ того встрѣчаются еще различныя комбинаціи этихъ почкосложеній, у мака, напримѣръ, смятые лепестки въ то же время расположены черепичато, у нѣкоторыхъ гвоздикъ (Dianthus neglectus, glacialis и др.) черепичатые лепестки вмѣстѣ съ тѣмъ оказываются свернутыми. Случается также, что въ одномъ и томъ же цвѣткѣ чашелистики имѣютъ другое почкосложеніе чѣмъ вѣнчикъ. Такъ, напр., у неоднократно уже приведеннаго у насъ въ видѣ примѣра мака чашелистики створчаты, лепестки же смяты и черепичаты.

У двугубыхъ вѣнчиковъ, отдѣльныя части которыхъ различаются по рисунку и величинѣ, хотя постоянно встрѣчается черепичатое сложеніе, однако уже по сути дѣла здѣсь, какъ и можно было ожидать, наблюдаются своеобразныя измѣненія; конечно, описать ихъ въ подробностяхъ нѣтъ возможности, придется ограничиться нѣсколькими наиболѣе частыми случаями, а потому мы выбираемъ такія семейства, съ которыми намъ еще не разъ придется имѣть дѣло, именно губоцвѣтныхъ и норичниковыхъ. У первыхъ приподнятая средняя лопасть нижней губы образуетъ какъ бы крышку для трубки вѣнчика, къ этой лопасти прикладываются обѣ боковыя, а все накрывается согнутой внизъ верхней губой. Въ цвѣточныхъ почкахъ Teucrium средняя лопасть нижней губы настолько выгнута кверху, что покрываетъ пыльники какъ полый шаръ, а въ цвѣтахъ львинаго зѣва и льнянки (Antirrhinum, Linaria), принадлежащихъ къ норичниковымъ, внутренній запоръ цвѣточнаго дна образуется вздутою частью нижней губы, такъ называемымъ нёбомъ; нёбо прикрывается средней лопастью нижней губы, приподнятой кверху, а на эту лопасть, въ свою очередь, налегаютъ приспущенныя лопасти верхней губы.

Всѣ эти запоры и покровы, имѣющіе цѣлью воспрепятствовать доступу къ цвѣтку, устраняются и отодвигаются. Когда лепестки, исполнивъ свою защитную роль, не играютъ болѣе никакой роли, они сбрасываются безъ дальнѣйшихъ околичностей въ самый моментъ раскрыванія цвѣтка. Положимъ, это рѣдкій случай, но онъ наблюдается у очень распространеннаго растенія, именно, у винограда (Vitis). Лепестки винограда имѣютъ створчатое почкосложеніе и образуютъ сводъ надъ пыльниками, рыльцемъ и цвѣточнымъ дномъ; они окрашены въ зеленый цвѣтъ, очень мало выдѣляются на зеленой листвѣ и вслѣдствіе этого не могутъ служить средствомъ приманки для насѣкомыхъ. Да и вообще они не имѣютъ уже больше никакого значенія, напротивъ, при случаѣ могли бы даже приносить вредъ, а потому цвѣтамъ выгоднѣе какъ можно скорѣе освободиться отъ нихъ. Такъ оно на самомъ дѣлѣ и бываетъ. Лепестки при основаніи своемъ отдѣляются отъ цвѣточнаго дна и нижняя половина спирально заворачивается кнаружи и кверху, верхушки же ихъ остаются сросшимися и такимъ образомъ получается родъ колпака, который хотя и продолжаетъ еще нѣкоторое время висѣть на пыльникахъ, однако, при ростѣ тычинокъ въ концѣ концовъ сбрасывается.

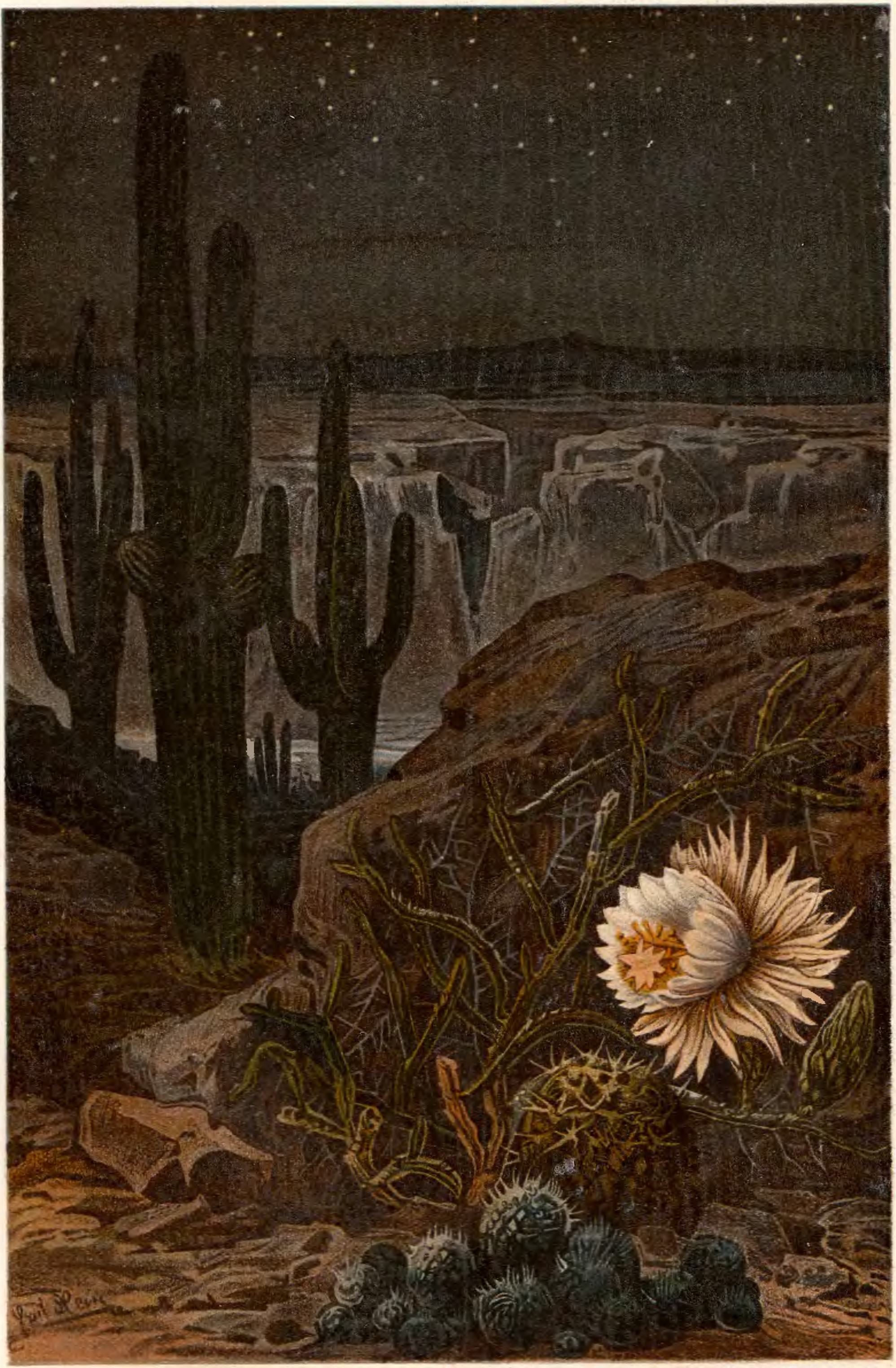
Такого рода способъ раскрыванія цвѣтка встрѣчается, какъ сказано, рѣдко: въ огромномъ большинствѣ случаевъ вѣнчикъ продолжаетъ играть роль въ послѣдующихъ стадіяхъ цвѣтенія и потому его нельзя сбрасывать послѣ раскрыванія цвѣтка. Доступъ къ цвѣточному дну открывается въ такихъ случаяхъ благодаря расщепленію лепестковъ въ верхней своей половинѣ, такъ что получаются широкія щели, какъ, напримѣръ, у различныхъ видовъ рода растрога (Phyteuma), или, что случается чаще, свободные концы ихъ расходятся, расправляются, иногда даже закидываются назадъ. Само собой разумѣется, что такого рода расхожденіе происходитъ сообразно тому положенію, какое лепестки занимали въ почкѣ. Если почкосложеніе было створчатымъ, то лопасти лепестковъ откидываются подобно створкамъ, если лепестки лежали другъ на другѣ какъ черепица на крышѣ, то они широко раздвигаются, если они лежали въ складкахъ, то эти складки расправляются и образуютъ плоскіе желобки, если они были смяты, то неровности разглаживаются *). Свернутые трубчатые и воронковидные вѣнчики развертываются и часто приходится видѣть, что для раскрыванія цвѣтку приходится производить два и даже три различныхъ движенія.

Во нѣкоторыхъ случаяхъ такимъ образомъ получаются только маленькія ворота, ограниченныя со всѣхъ сторонъ оттопыривающимися и закинутыми назадъ свободными концами лепестковъ; ворота эти ведутъ въ сводчатую, иногда темную трубчатую полость надъ дномъ цвѣтка, въ другихъ случаяхъ, напротивъ, весь цвѣтокъ раскрытъ широко и имѣетъ видъ таза или чашки, какъ, напр., у розъ, вѣтрениц ъ или піоновъ.

Раздвиганіе лепестковъ происходитъ обыкновенно очень быстро. У цвѣтовъ жимолости (Lonicera Caprifolium) раскрываніе начинается съ того, что нижній лепестокъ вѣнчика откидывается внизъ; затѣмъ откидываются назадъ боковые и верхніе лепестки, тычиночныя нити расклеиваются и начинаютъ торчать врозь, какъ пальцы на рукѣ. Движенія эти можно прослѣдить простымъ глазомъ и весь процессъ длится едва двѣ минуты. Еще скорѣе происходитъ раскрываніе цвѣтка у ночной свѣчи (Oenothera grandiflora). Лепестки ея раздвигаются разомъ, расправляются впродолженіе полъ минуты, и если вообще можно говорить о растрескиваніи цвѣтка, то именно въ этомъ случаѣ. У цвѣтовъ многихъ тропическихъ орхидныхъ лепестки тоже такъ быстро закидываются назадъ, что движенія эти легко замѣтны простому глазу. При раскрываніи дивныхъ цвѣтовъ Stanhopea tigrina прежде всего раздвигаются на 5 см. внѣшніе лепестки, затѣмъ они еще дѣлаютъ движенія толчками, вслѣдствіе которыхъ они черезъ минуту оказываются сильно

---

*) Впрочемъ, надо замѣтить, что вполнѣ онѣ не разглаживаются никогда, какъ нельзя вполнѣ разгладить скомканнаго листа бумаги. Лепестки граната всегда кажутся нѣсколько помятыми. *Прим. пер. Г.*



Жизнь растеній. II.

Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

ЦАРИЦА НОЧИ, Cereus nycticalus (Мексика).

отогнутыми назадъ. Затѣмъ подобнымъ же образомъ загибаются назадъ и два внутреннихъ лепестка, и цвѣточное дно оказывается открытымъ для насѣкомыхъ. Весь процессъ длится не болѣе 3 минутъ. Замѣчательно, что при раскрываніи цвѣтовъ этой Stanhopea слышится явственный звукъ, очень похожій на хлопанье, которымъ сопровождается разрывъ чашечки извѣстной хлопушки (Silene inflata).

Существуютъ цвѣточныя почки, раскрывающіяся раннимъ утромъ, такъ что первые лучи солнца застаютъ ихъ уже совершенно раскрытыми. Разводимое въ нашихъ садахъ вьющееся растеніе Ipomaea purpurea раскрываетъ свои цвѣточныя почки уже въ 4 часа утра. Большинство дикихъ розъ раскрываются отъ 4 до 5 часовъ утра. Отъ 5 до 6 часовъ раскрывается большая часть видовъ льна, напр. Linum Austriacum и perenne. Отъ 6 до 7 часовъ раскрываются цвѣточныя почки кипреевъ (Epilobium angustifolium и collinum), отъ 7 до 8 часовъ большинство вьюнковъ, напр. Convolvulus arvensis и tricolor. Между 8 и 9 часами раскрываются многія горечавковыя и вероники, большинство видовъ кислицы (Oxalis) и разводимая въ садахъ гималайская лапчатка (Potentilla atrosanguinea). Отъ 9 до 10 распускаются цвѣточныя почки большинства тюльпановъ и опунцій (Tulipa, Opuntia), отъ 10 до 11 цвѣты маленькаго золототысячника (Erythraea pulchella), низмянки (Centunculus minimus), а отъ 11 до 12 цвѣты прямой лапчатки (Potentilla recta). Начиная съ полудня, наступаетъ длинный перерывъ до самаго вечера. Неизвѣстно ни одного растенія, цвѣты котораго въ нашихъ широтахъ и при обыкновенныхъ условіяхъ раскрывались бы вскорѣ послѣ полудня. Однако лишь только солнце начинаетъ приближаться къ горизонту, явленіе наступаетъ снова. Въ 6 часовъ вечера или около того растрескиваются цвѣточныя почки вьющейся жимолости (Lonicera Caprifolium); вскорѣ затѣмъ раскрываются почки ночной свѣчи (Oenothera), горицвѣтовъ (Lychnis diurna и vespertina). Отъ 7—8 ч. вечера распускаются цвѣты вечерницы (Hesperis matronalis и tristis), ночной красавицы (Mirabilis Jalappa), нѣкоторыхъ смолевокъ (Silene noctiflora и vespertina) и многихъ видовъ дурмана (Datura Metel, Stramonium), отъ 8—9 опять таки нѣкоторыя смолевки (Silene longiflora, Saxifraga, Vallesia) и одинъ видъ табака (Nicotiana affinis); отъ 9 до 10 раскрывается изображенная на приложенной хромолитографіи „царица ночи“ — Cereus nycticalus.

Какъ начало, такъ и конецъ цвѣтенія пріуроченъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ къ извѣстному сроку, а потому для каждаго вида существуетъ извѣстная продолжительность періода цвѣтенія. Цвѣты, раскрывающіеся лишь на одинъ день, называются эфемерными или однодневными цвѣтами. Слѣдующая таблица заключаетъ въ себѣ рядъ эфемерныхъ цвѣтовъ съ показаніемъ времени начала и конца цвѣтенія.

Названіе растенія.	Раскрывается въ:	Закрывается въ:
Allionia violacea	3—4 утра	11—12 утра
Roemeria violacea	4—5 „	10—11 „
Cistus Creticus	5—6 „	5—6 по полудни
Tradescantia Virginica	5—6 „	4—5 „
Iris arenaria	6—7 „	3—4 „
Hemerocallis fulva	6—7 „	8—9 „
Convolvulus tricolor	7—8 „	5—6 „
Oxalis stricta	8—9 „	3—4 „

Названіе растенія.	Раскрывается въ:	Закрывается въ:
Hibiscus Trionum	8—9 утра	11—12 утра
Erodium Cicutarium	8—9 „	4—5 по полудни
Portulaca grandiflora	8—9 „	6—7 „
Calandrinia compressa	9—10 „	1—2 „
Drosera longifolia	9—10 „	2—3 „
Arenaria rubra	10—11 „	3—4 „
Portulaca oleracea	10—11 „	3—4 „
Spergula arvensis	10—11 „	3—4 „
Sisyrinchum anceps	11—12 „	4—5 „
Mirabilis longiflora	7—8 вечера	2—3 утра
Cereus grandiflorus	8—9 „	2—3 „
Cereus nycticalus	9—10 „	2—3 „

Соотвѣтственно числу часовъ, впродолженіе которыхъ эфемерные цвѣты остаются раскрытыми, ихъ можно расположить въ слѣдующую таблицу:

	часовъ:		часовъ:		часовъ:
Hibiscus Trionum	3	Sisyrinchum anceps	5	Iris arenaria	9
Calandrinia compressa	4	Roemeria violacea	6	Convolvulus tricolor	10
Portulaca oleracea	5	Oxalis stricta	7	Tradescantia Virginica	10
Drosera longifolia	5	Mirabilis longiflora	7	Portulaca grandiflora	10
Arenaria rubra	5	Cereus grandiflorus	7	Cistus Creticus	12
Spergula arvensis	5	Allionia violacea	8	Hemerocallis fulva	14
Cereus nycticalus	5	Erodium Cicutarium	8		

Эта таблица показываетъ, что растенія съ эфемерными цвѣтами распадаются на двѣ группы, на такія, цвѣты которыхъ раскрываются между раннимъ утромъ и полуднемъ, и другія, гдѣ этотъ процессъ происходитъ только вечеромъ, въ сумерки или ночью; послѣднія отличаются отъ эфемерныхъ цвѣтовъ вообще терминомъ „эпиниктическихъ“ цвѣтовъ.

Къ эфемернымъ цвѣтамъ примыкаютъ тѣ, цвѣты коихъ раскрываются отъ 5 до 7 часовъ вечера, остаются открытыми всю ночь и утро слѣдующаго дня и закрываются только къ полудню или даже къ вечеру, значитъ, обыкновенно остаются открытыми около 24 часовъ. Сюда относятся многіе виды дурмана и ночной свѣчи, салпысъ, ночная красавица и нѣкоторые кактусы (напр., Datura Metel, Stramonium, Oenothera biennis, grandiflora, Morina Persica, Mirabilis Jalappa, Echinocactus Tetani).

Другая группа растеній имѣетъ ту особенность, что цвѣты ихъ раскрываются въ первый разъ утромъ, затѣмъ при наступленіи сумерекъ закрываются, чтобы на слѣдующее утро раскрыться вновь: однако между 2 и 5 часами пополудни цвѣты уже отваливаются или завядаютъ. Сюда относятся нѣкоторыя маковыя, многіе виды льна, малина, нѣкоторые лапчатки и нопалы (напр., Glaucium corniculatum и luteum, Papaver alpinum, Linum tenuifolium, Rubus Idaeus, Potentilla recta и Opuntia vulgaris).

Въ слѣдующемъ спискѣ помѣщены растенія, у которыхъ періодъ цвѣтенія продолжается два дня и болѣе.

Промежутокъ въ два дня между началомъ и концомъ цвѣтенія отдѣльнаго цвѣтка наблюдается у Centunculus minimus, Dianthus prolifer, Epilobium collinum‘

Geranium pratense, Papaver somniferum, Potentilla atrosanguinea и вообще у большинства видовъ рода Potentilla, у Rosa arvensis и многихъ другихъ розъ, у Saponaria Vaccaria, Sinapis arvensis, Veronica aphylla и многихъ другихъ видовъ Veronica; въ три дня: у Lonicera Caprifolium, Potentilla formosa, Agrimonia Eupatorium, Aphyllanthes monspeliensis, Galium infestum и нѣкоторыхъ другихъ видовъ Galium, у Helianthemum alpestre и большинства другихъ видовъ Helianthemum; въ 4 дня у Lychnis diurna, Sagina saxatilis, Sedum atratum, Scilla liliohyacinthus, Telephium Imperati, Sanguinaria Canadensis; въ 5 дней у Eschscholtzia Californica, Fritillaria Meleagris, Scilla sibirica, Erythraea Centaurium, Linum viscosum; въ 6 дней у Digitalis purpurea, Erythraea pulchella, Hemerocallis flava, Lilium album, Oxalis lasiandra; въ 7 дней у Ranunculus acer и Pelargonium zonale; въ 8 дней у Eranthis hiemalis, Hepatica triloba, Parnassia palustris, Saxifraga bryoides; въ 10 дней у Cyclamen europaeum; въ 12 дней у Crocus sativus и Saxifraga Burseriana; въ 18 дней у Vaccinium Oxycoccus; въ 30 дней у Cattleya labiata; въ 40 дней у Cypripedium insigne и у различныхъ видовъ Odontoglossum; въ 50 дней у Epidendrum Lindleyanum и Phalaenopsis grandiflora; въ 60 дней у Oncidium cruentum; въ 70 дней у Cypripedium villosum; въ 80 дней у Odontoglossum Rossii. Слѣдовательно, продолжительность цвѣтенія отдѣльныхъ цвѣтовъ колеблется у различныхъ видовъ отъ 3 часовъ до 80 дней.

Это удивительное разнообразіе находится въ зависимости отъ количества пыльцы въ отдѣльныхъ цвѣтахъ равно какъ и отъ числа цвѣтовъ на извѣстной особи; кромѣ того оно зависитъ еще отъ того, переносится ли цвѣтень на рыльце исключительно при посредствѣ насѣкомыхъ или нѣтъ. Цвѣты съ многочисленными тычинками и обильною пыльцею, напримѣръ, мака, ладанниковъ и портулака, всегда очень недолговѣчны, между тѣмъ какъ цвѣты, заключающіе въ себѣ только одинъ пыльникъ, каковы, напр., большинство орхидныхъ, остаются свѣжими впродолженіе цѣлыхъ недѣль. Если растительная особь развиваетъ каждый годъ всего одинъ цвѣтокъ, какъ то бываетъ, напр., у подснѣжника (Galanthus), одноцвѣтной грушанки (Pirola uniflora), вороньяго глаза (Paris quadrifolia) и многихъ видовъ рода Trillium, то они очень долго остаются раскрытыми и не вянутъ; то же можно сказать и про тѣ растенія, число цвѣтовъ у которыхъ ограничивается двумя, тремя, какъ у тропическихъ орхидныхъ изъ родовъ Oncidium, Stanhopea и Cattleya. Вѣдь можетъ случиться, что, несмотря на всѣ средства приманки, предоставленныя въ распоряженіе цвѣтка, вслѣдствіе дурной погоды къ нему впродолженіе цѣлыхъ недѣль не прилетитъ ни одного насѣкомаго. И вотъ, если цвѣтокъ такъ устроенъ, что при отсутствіи насѣкомыхъ, переносящихъ пыльцу, сѣмена его не могутъ развиться, то при непродолжительномъ періодѣ цвѣтенія результатъ его вышелъ бы болѣе чѣмъ сомнительнымъ; весьма возможно, что бѣдная цвѣтами особь и вовсе не принесла бы плодовъ въ извѣстный годъ. А изъ этого слѣдуетъ, что такимъ растеніямъ выгодно пребывать въ цвѣту возможно дольше. Чѣмъ дольше цвѣты останутся свѣжими и раскрытыми, тѣмъ болѣе представляется шансовъ посѣщенія ихъ насѣкомыми, нагруженными пыльцею.

Если же, напротивъ, растительная особь впродолженіе года развиваетъ большое количество цвѣтовъ, которые не появляются непосредственно другъ за другомъ, а слѣдуютъ черезъ извѣстные промежутки времени, да если въ случаѣ отсутствія насѣкомыхъ эти растенія въ состояніи оплодотворяться собственною пыльцею, тогда періодъ цвѣтенія можетъ быть очень непродолжительнымъ. Несмотря на короткій періодъ распусканія отдѣльныхъ цвѣтовъ, данная особь оказывается въ цвѣту очень долго. Традесканціи отличаются эфемерными цвѣтами (Tradescantia crassula, Virginica и др.), но онѣ развиваютъ ихъ два мѣсяца подрядъ и впродолженіе этого длиннаго періода каждый день можно наблюдать новые раскрывшіеся цвѣты. То же можно сказать и о большинствѣ крестоцвѣтныхъ, ладанниковъ (Cistus), солнцецвѣтовъ (Helianthemum), росянкѣ (Drosera) и о многихъ другихъ растеніяхъ. Послѣднее растеніе раскрываетъ свои эфемерные цвѣты только въ хорошую погоду и то лишь черезъ день. По крайней мѣрѣ у Drosera longifolia было замѣчено, что даже въ самую лучшую погоду цвѣты ея раскрываются черезъ день. Такимъ образомъ особи съ многочисленными эфемерными цвѣтами или же съ однимъ, раскрытымъ въ продолженіе многихъ недѣль, по существу достигаютъ одного и того же.

Въ другомъ мѣстѣ этой книги (стр. 102) сообщалось, что въ мѣстностяхъ, обильныхъ росою, растенія, цвѣтущія долгое время, рискуютъ погубить свою пыльцу, вслѣдствіе чего у нихъ встрѣчаются различныя приспособленія, служащія для предотвращенія такой опасности. Одно изъ обыкновеннѣйшихъ защитныхъ средствъ состоитъ въ томъ, что цвѣты эти на ночь закрываются. Лепестки складываются внутрь, загибаются, ложатся другъ на друга, сдвигаются вмѣстѣ и принимаютъ вновь то положеніе, какое они занимали въ почкѣ. Такимъ образомъ раскрытый цвѣтокъ какъ бы вновь сдѣлался почкою. Если растенію приходится пользоваться преимуществами посѣщенія насѣкомыхъ, то закрывшійся на ночь цвѣтокъ долженъ вновь раскрыться, лишь только миновала опасность смачиванія росою и насѣкомыя вновь начинаютъ летать. Такъ оно на самомъ дѣлѣ и бываетъ; раскрываніе происходитъ притомъ въ тотъ же самый часъ, когда впервые раскрылась почка. У многихъ цвѣтовъ раскрываніе наблюдается всего лишь одинъ разъ на слѣдующій день или вечеръ, у другихъ оно повторяется еще и на третій, четвертый, пятый, а у нѣкоторыхъ осеннихъ шафрановъ даже на двѣнадцатый день. Какъ только начинаетъ свой полетъ извѣстная группа насѣкомыхъ, такъ раскрываются и цвѣты, по своему строенію приноровленные къ этимъ насѣкомымъ. Когда же насѣкомыя перестаютъ летать и удаляются въ свои норы и вмѣстѣ съ тѣмъ наступаетъ для пыльцы опасность, то и лепестки даннаго цвѣтка начинаютъ складываться надъ тычинками. Такимъ образомъ существуютъ, стало быть, растенія, цвѣты которыхъ періодически раскрываются и замыкаются.

Это удивительное явленіе уже съ давнихъ поръ обращало на себя вниманіе ботаниковъ и побудило проницательнаго Линнея создать на основаніи многолѣтнихъ наблюденій, производившихся имъ въ Упсалѣ, такъ называемые цвѣточные часы. Дѣло въ томъ, что онъ сгруппировалъ растенія по тому времени, когда они раскрываются и закрываются, и нашелъ для каждаго часа извѣстное число видовъ, у которыхъ какъ разъ въ это время происходитъ либо то, либо другое. Такъ какъ корзинки сложноцвѣтныхъ, состоящія изъ большого числа отдѣльныхъ цвѣтовъ, считались тогда однимъ сложнымъ цвѣткомъ, то и они вошли въ число растеній, способствующихъ опредѣленію времени, тѣмъ болѣе, что какъ разъ у нихъ періодическія движенія эти очень рѣзко бросаются въ глаза. Конечно, въ данномъ случаѣ періодически смыкаются и расходятся не лепестки цвѣтка, а цвѣты корзинки, но въ смыслѣ цѣли и причины явленіе это остается неизмѣннымъ, а потому сложноцвѣтныя могутъ смѣло быть занесены въ списокъ элементовъ цвѣточныхъ часовъ. Если бы растенія, цвѣты которыхъ періодически закрываются и раскрываются, были посажены рядомъ на небольшомъ участкѣ, то мы могли бы отсчитывать на немъ время какъ на настоящихъ часахъ. Въ прежнее время въ ботаническихъ садахъ неоднократно пытались создать такіе цвѣточные часы, однако попытки эти не приводили къ желаемой цѣли, такъ какъ выбранныя для этого растенія цвѣтутъ далеко не круглый годъ. Со временемъ, когда ботаника приняла другое направленіе, цвѣточные часы были названы дѣтской забавой и заброшены совершенно. Такимъ образомъ цвѣточные часы Линнея позабыты и врядъ ли знакомы молодымъ ботаникамъ даже по имени. Однако въ виду того, что они имѣютъ цѣнность при рѣшеніи нѣкоторыхъ затрогиваемыхъ нами вопросовъ, мы и вспомнимъ о нихъ и снабдимъ ихъ нѣкоторыми примѣчаніями.

Цвѣточные часы Линнея, установленные для Упсалы (60^0 сѣв. шир.).

3—5 часовъ утра:
Tragopogon pratense раскр.

4—5 часовъ утра:
Cichorium Intybus . . „
Leontodon tuberosum . „
Picris hieracioides . . „

5 часовъ утра:
Hemerocallis fulva . . „
Papaver nudicaule . . „
Sonchus oleraceus . . „

5—6 часовъ утра:
Crepis alpina . . . . „
Rhagadiolus edulis . . „
Taraxacum officinale . „

6 часовъ утра:
Hieracium umbellatum „
Hypochoeris maculata . „

6—7 часовъ утра:
Alyssum utriculatum . „
Crepis rubra . . . . „
Hieracium murorum . „
Hieracium Pilosella. . „
Sonchus arvensis . . „

7 часовъ утра:
Anthericum ramosum. „
Calendula pluvialis. . „
Lactuca sativa . . . „
Leontodon hastile . . „
Nymphaea alba . . . „
Sonchus Lapponicus . „

7—8 часовъ утра:
Mesembryanthemum barbatum . . . . . . „
Mesembryanthemum linguiforme . . . . . „

8 часовъ утра:
Anagallis arvensis . . „
Dianthus prolifer . раскр.
Hieracium Auricula . „

8—10 часовъ утра:
Taraxacum officinale . закр.

9 часовъ утра:
Calendula arvensis .раскр.
Hieracium chondrilloides „

9—10 часовъ утра:
Arenaria rubra . . . „
Mesembryanthemum crystallinum . . . „
Tragopogon pratense . закр.

10 часовъ утра:
Cichorium Intybus . . „
Lactuca sativa . . . „
Rhagadiolus edulis . . „
Sonchus arvensis . „

10—11 часовъ утра:
Mesembryanthemum nodiflorum . . .раскр.

11 часовъ дня:
Crepis alpina . . . . закр.

11—12 часовъ дня:
Sonchus oleraceus . . „

12 часовъ дня:
Calendula arvensis. . „
Sonchus Lapponicus . „

1 часъ дня:
Dianthus prolifer . . „
Hieracium chondrilloides . . . . „

1—2 часа пополудни:
Crepis rubra . . . . „

2 часа пополудни:
Hieracium Auricula. . „
Hieracium murorum . „
Mesembryanthemum barbatum. . . . . закр.

2—3 часа пополудни:
Arenaria rubra . . . „

2—4 часа пополудни:
Mesembryanthemum crystallinum . . „

3 часа пополудни:
Leontodon hastile . . „
Mesembryanthemum linguiforme . . . . „
Mesembryanthemum nodiflorum . . . . „

3—4 часа пополудни:
Anthericum ramosum. „
Calendula pluvialis. . „
Hieracium Pilosella. . „

4 часа пополудни:
Alyssum utriculatum . „

4—5 часовъ пополудни:
Hypochoeris maculata „

5 часовъ пополудни:
Hieracium umbellatum „
Nyctago hortensis . .раскр.
Nymphaea alba . . . закр.

6 часовъ вечера:
Geranium triste. . .раскр.

7 часовъ вечера:
Papaver nudicaule. . закр.

7—8 часовъ вечера:
Hemerocallis fulva. . „

9—10 часовъ вечера:
Cactus grandiflorus .раскр.
Silene noctiflora. . . „

12 часовъ ночи:
Cactus grandiflorus . закр.

Часы, которыми обозначены здѣсь моменты раскрыванія и закрыванія цвѣтовъ, относятся только къ яснымъ или болѣе или менѣе яснымъ днямъ. Когда небо покрыто тучами, въ дождь или туманъ, цвѣты либо вовсе не раскрываются, либо раскрываются только на половину, иногда же въ дождь, туманъ или сѣрую погоду процессы эти такъ запаздываютъ, что числами этихъ неправильностей даже и не выразишь. Нужно добавить, что приведенныя наблюденія были произведены на растеніяхъ, положеніе которыхъ къ солнцу было наиболѣе благопріятно, и что они относятся къ первымъ цвѣтамъ, раскрывающимся на растительной особи. Такое ограниченіе при выборѣ наблюдаемыхъ цвѣтовъ неизбѣжно для полученія достаточно правильныхъ чиселъ.

Сравнивая наблюденія, произведенныя при этихъ условіяхъ Линнеемъ въ Упсалѣ (60° сѣв. широты) съ такими же наблюденіями, произведенными на 13° южнѣе въ Иннсбрукѣ (47° сѣв. широты) надъ тѣми же цвѣтами, можно было сдѣлать интересный выводъ, именно, что въ Упсалѣ цвѣты раскрываются на 1—2 и закрываются на 1—6 часовъ позже чѣмъ въ Упсалѣ. Врядъ ли мы ошибемся, связавъ это обстоятельство съ тѣмъ, что въ Упсалѣ солнце во время цвѣтенія данныхъ растеній встаетъ почти на полтора часа раньше чѣмъ въ Иннсбрукѣ, а потому мы имѣемъ право заключить, что раскрываніе цвѣтовъ прежде всего зависитъ отъ солнечныхъ лучей.

Очень трудно выяснить, въ чемъ состоитъ это участіе солнечныхъ лучей, какимъ образомъ они вліяютъ на измѣненія напряженія, происходящаго въ тканяхъ; между тѣмъ вопросы эти настолько интересны, что для рѣшенія ихъ не слѣдуетъ жалѣть труда. Прежде всего спросимъ: дается ли толчекъ къ этому замѣчательному измѣненію напряженности тканей свѣтомъ или теплотою. Для рѣшенія этого вопроса растенія, цвѣты которыхъ, согласно наблюденіямъ, раскрываются вскорѣ послѣ того, какъ утренніе лучи солнца начнутъ освѣщать ихъ, именно Gentiana Rhaetica и asclepiadea, были помѣщены въ стеклянный цилиндръ и воздухъ въ немъ охлажденъ до извѣстной температуры, которая и поддерживалась во все время опыта. Для этой цѣли достаточно было окружить одинъ цилиндръ другимъ, нѣсколько большаго размѣра, и заполнить пространство между ними проточной водою при 7°. Такимъ образомъ помѣщенныя во внутренній цилиндръ растенія были окружены слоемъ воздуха въ 7°, а затѣмъ слоемъ воды той же температуры. Такъ какъ слой воды пропускаетъ только свѣтовые лучи, а тепловые задерживаетъ, то лишь первые могли заставить раскрыться цвѣты, взятые для опыта. Ночью и рано утромъ горечавки въ стекляномъ цилиндрѣ были закрыты. Затѣмъ на нихъ пали первые утренніе лучи и вслѣдъ за этимъ цвѣты начали раскрываться! А между тѣмъ температура окружающаго воздуха не повысилась, всѣ тепловые лучи были задержаны слоемъ воды. Опираясь на этотъ опытъ, мы вправѣ допустить, что именно свѣтовые лучи заставили цвѣты горечавокъ раскрыться. Однако слѣдующій контрольный опытъ показываетъ, какъ рисковано было бы утверждать, что только свѣтъ заставляетъ цвѣты раскрываться. Закрывшіеся вечеромъ цвѣты горечавокъ были выдержаны ночью при температурѣ въ 7° и затѣмъ поставлены въ темномъ помѣщеніи надъ нагрѣтой желѣзною плитою, такъ что температура окружающаго ихъ воздуха поднялась до 42°. Черезъ 3 минуты всѣ цвѣты совершенно раскрылись.

Это кажущееся противорѣчіе объясняется тѣмъ, что свѣтъ, падавшій на горечавки, находившіяся въ стекляномъ цилиндрѣ, переходилъ въ теплоту.

Вѣдь давно извѣстно, что свѣтовые лучи, падая на тѣло и не вполнѣ отражаясь отъ него, нагрѣваютъ это тѣло (ср. 522 стр. I тома). Навѣрно то же случилось и съ горечавками, и явленіе это можно, значитъ, объяснить слѣдующимъ образомъ. Движеніе свѣтовыхъ лучей переносится на цвѣты и переходитъ въ другую форму движенія, называемую теплотою. Теплота же вызываетъ, въ свою очередь, измѣненія тургора тканей и напряженія ихъ и, навѣрно, даже роста. Такимъ образомъ теплота опять таки переходитъ въ другой родъ движенія и въ конечномъ результатѣ является измѣненіе въ положеніи лепестковъ, которое уже становится замѣтнымъ нашему глазу въ видѣ раскрыванія цвѣтка. Это объясненіе соотвѣтствуетъ и тому представленію, что подъ вліяніемъ свѣта и тепла количество содержащейся въ извѣстныхъ клѣткахъ отмершихъ тканей воды быстро измѣняется и что въ частяхъ цвѣтовъ, клѣтки которыхъ не содержатъ живой протоплазмы, могутъ происходить измѣненія въ напряженіи, результатомъ которыхъ оказывается движеніе. Далѣе это мирится съ предположеніемъ, что періодическое раскрываніе и закрываніе цвѣтка находится въ связи съ химическими превращеніями и перегруппировкою частицъ, выражающимися въ видѣ дыханія, обмѣна веществъ и роста. Во всякомъ случаѣ фактически доказано, что цвѣты, раскрывающіеся и закрывающіеся періодически, еще не остановились въ ростѣ послѣ перваго раскрыванія, а постоянно продолжаютъ удлиняться и расширяться. Лепестки любника (ср. стр. 109), безвременницъ, вѣтреницъ и горечавокъ, язычковыхъ цвѣтовъ на головкахъ Bellis, Calendula и Doronicum продолжаютъ каждую ночь удлиняться на добрый кусокъ. Только до тѣхъ поръ возможно періодическое раскрываніе и закрываніе, пока они растутъ; лишь только прекращается ростъ, прекращаются и эти замѣчательныя движенія.

Приведенная на 524 стр. I тома гипотеза о значеніи антоціана также соотвѣтствуетъ нашимъ представленіямъ о превращеніи въ лепесткахъ цвѣтовъ свѣта въ тепло. Тамъ было высказано предположеніе, что это красящее вещество, появляющееся у растеній во всѣхъ переходахъ отъ краснаго къ синему, между прочимъ, одарено способностью превращать свѣтъ въ теплоту. Въ связи съ этимъ крайне интересно то обстоятельство, что бѣлые лепестки періодически открывающихся и закрывающихся цвѣтовъ вѣтреницъ (Anemone alpina, baldensis, nemorosa, silvestris, trifolia и др.) съ обратной стороны оказываются слегка окрашенными въ синій, фіолетовый или красноватый цвѣтъ. Язычковые цвѣты многочисленныхъ періодически раскрывающихся сложноцвѣтныхъ (напр., Anacyclus officinarum, Bellis perennis, Calendula pluvialis, Hieracium Pilosella) также окрашены съ изнанки въ красный, синеватый или фіолетовый цвѣтъ. У замкнутыхъ цвѣтовъ и цвѣточныхъ корзинокъ видна только задняя, обратная сторона лепестковъ, и потому они кажутся въ этомъ случаѣ синеватыми, фіолетовыми или красными, тогда какъ открытые цвѣты и цвѣточныя корзинки бываютъ бѣлыми, а у Hieracium Pilosella желтыми. Первые лучи утренняго солнца встрѣчаютъ прежде всего окрашенные антоціаномъ клѣточные слои на задней поверхности сложенныхъ лепестковъ, и есть полное основаніе думать, что и въ этомъ случаѣ антоціанъ играетъ существенную роль при превращеніи свѣта въ тепло.

Если утреннее открываніе цвѣтка и цвѣточной корзинки относится къ освѣщенію и нагрѣванію его солнцемъ, какъ дѣйствіе къ причинѣ, то, идя по этому пути дальше, можно было бы заключить, что уменьшеніе силы освѣщенія и нагрѣванія обусловливаетъ закрываніе цвѣтовъ по вечерамъ, и можно было бы, нагрѣвая и охлаждая цвѣты, заставлять ихъ въ любое время закрываться и раскрываться. Для многихъ растеній оно такъ и есть. Мы уже въ другомъ мѣстѣ (стр. 111) разсказали, что Gentiana nivalis раскрываетъ и закрываетъ свои цвѣты по нѣсколько разъ иногда въ теченіе часа, если солнце то прячется, то снова выглядываетъ изъ-за тучъ. Многія другія горечавки, тюльпаны, безвременницы, шафраны и льны (Linum cathartіcum) могутъ впродолженіе одного дня нѣсколько разъ закрывать свои цвѣты; у этихъ же растеній сильнѣе всего сказывается вліяніе ранняго восхода и поздняго заката солнца въ большихъ широтахъ. Но у большинства періодически раскрывающихся растеній дѣло не такъ просто. Большинство видовъ льна и кислицы (Linum, Oxalis), равно какъ и краевые цвѣты въ корзинкѣ сложноцвѣтныхъ, хотя и производятъ всѣ движенія, соотвѣтствующія состоянію освѣщенія и нагрѣванія, съ большою точностью, будь это въ 6, 7 или 8 часовъ утра, однако, если они уже разъ закрылись, то въ этотъ день ихъ нельзя заставить вновь вполнѣ раскрыться. Притомъ у большинства этихъ растеній цвѣты и цвѣточныя корзинки закрываются не при уменьшеніи тепла и освѣщенія, т. е вечеромъ, а при самомъ высокомъ стояніи солнца, именно въ полдень; у бородавника и козлобородника (Lampsana и Tragopogon) корзинки закрываются даже раньше, чѣмъ солнце достигнетъ зенита и, значитъ, на нѣсколько часовъ раньше, чѣмъ наступитъ высшая температура дня. Вспомнимъ затѣмъ многочисленныя ночныя фіалки (Hesperis) и гвоздичныя, цвѣты которыхъ раскрываются только вечеромъ, когда температура воздуха падаетъ, и закрываются вмѣстѣ съ первыми лучами солнца, приносящими свѣтъ и тепло! Объяснять явленіе раскрыванія и замыканія цвѣтовъ какъ непосредственное слѣдствіе освѣщенія и нагрѣванія значило бы то же, что смотрѣть на сонъ животныхъ и человѣка какъ на непосредственное дѣйствіе наступленія сумерекъ. Отдаленную косвенную связь съ замѣною свѣта тьмою, тепла холодомъ мы можемъ въ этихъ случаяхъ допускать, но связь эту надо представлять себѣ такъ: ассимиляція, обмѣнъ веществъ и ростъ происходятъ у растеній, какъ и у животныхъ, періодически, смотря по времени дня или ночи. При этомъ надо помнить, что извѣстныя слѣдствія ассимиляціи, обмѣна веществъ и роста проявляются у различныхъ организмовъ въ разное время, именно тогда, когда это для данныхъ существъ наиболѣе выгодно. Для человѣка выгоднѣе спать ночью, для пяденицъ и совокъ наоборотъ. Для бородавника (Lampsana communis) въ виду его самоопыленія, о которомъ будетъ рѣчь впереди, выгоднѣе, чтобы корзинки его закрывались уже въ полдень, для ночной фіалки и многочисленныхъ смолевокъ (Silene) выгоднѣе раскрываться только къ вечеру въ виду того, что ихъ посѣщаютъ мелкія ночныя бабочки (ср. 142 стр.).

Конечно, все это далеко не удовлетворительно объясняетъ явленіе. Остается вполнѣ загадочнымъ, какъ это точное слѣдованіе явленій по временамъ дня, явленій, не зависящихъ непосредственно отъ внѣшнихъ воздѣйствій, стало у многихъ растеній наслѣдственнымъ; это въ особенности относится къ часамъ закрыванія и раскрыванія цвѣтовъ. Для тѣхъ любознательныхъ лицъ, которыя удовлетворятся, вмѣсто объясненія, латинскимъ или греческимъ названіемъ явленія, мы упомянемъ, что указанныя движенія лепестковъ называются автономными

Пріемъ животныхъ, посѣщающихъ растенія, у преддверія цвѣтовъ.

Животныя, старающіяся проникнуть во внутреннюю часть цвѣтка, гдѣ находятъ медъ, цвѣтень и другія питательныя вещества, могутъ быть распредѣлены на двѣ группы: на званыхъ и незваныхъ. Первыя приносятъ растенію своими посѣщеніями большую пользу и потому въ цвѣтахъ являются различныя приспособленія, имѣющія цѣлью привлекать животныхъ; другія, напротивъ, не только не приносятъ пользы, но во многихъ случаяхъ прямо вредны, потому посѣщенія ихъ нежелательны и если они тѣмъ не менѣе стараются пролѣзть туда, гдѣ ихъ не спрашиваютъ, то приходится ихъ такъ или иначе отваживать. О средствахъ приманки для званыхъ гостей мы уже говорили въ предыдущихъ главахъ этой книги. Въ заключеніе приходится только описать, какъ растеніе встрѣчаетъ званыхъ и не званыхъ гостей.

Прежде всего надо выяснить вопросъ, какія устроены приспособленія для того, чтобы званые гости могли получить нужную имъ пищу безъ напрасной траты времени, безъ большихъ усилій и, что важнѣе всего, съ возможно большей выгодой для хозяйскаго растенія. Если бы приманиваемые званые гости не получали доступа къ цвѣтамъ, наполненнымъ медомъ и другими питательными веществами, то это было бы такъ же нелѣпо, какъ если бы въ опустошенномъ уже домѣ, т. е. цвѣткѣ, гдѣ болѣе ничего нельзя найти, ворота продолжали быть гостепріимно растворенными настежь, какъ были раньше.

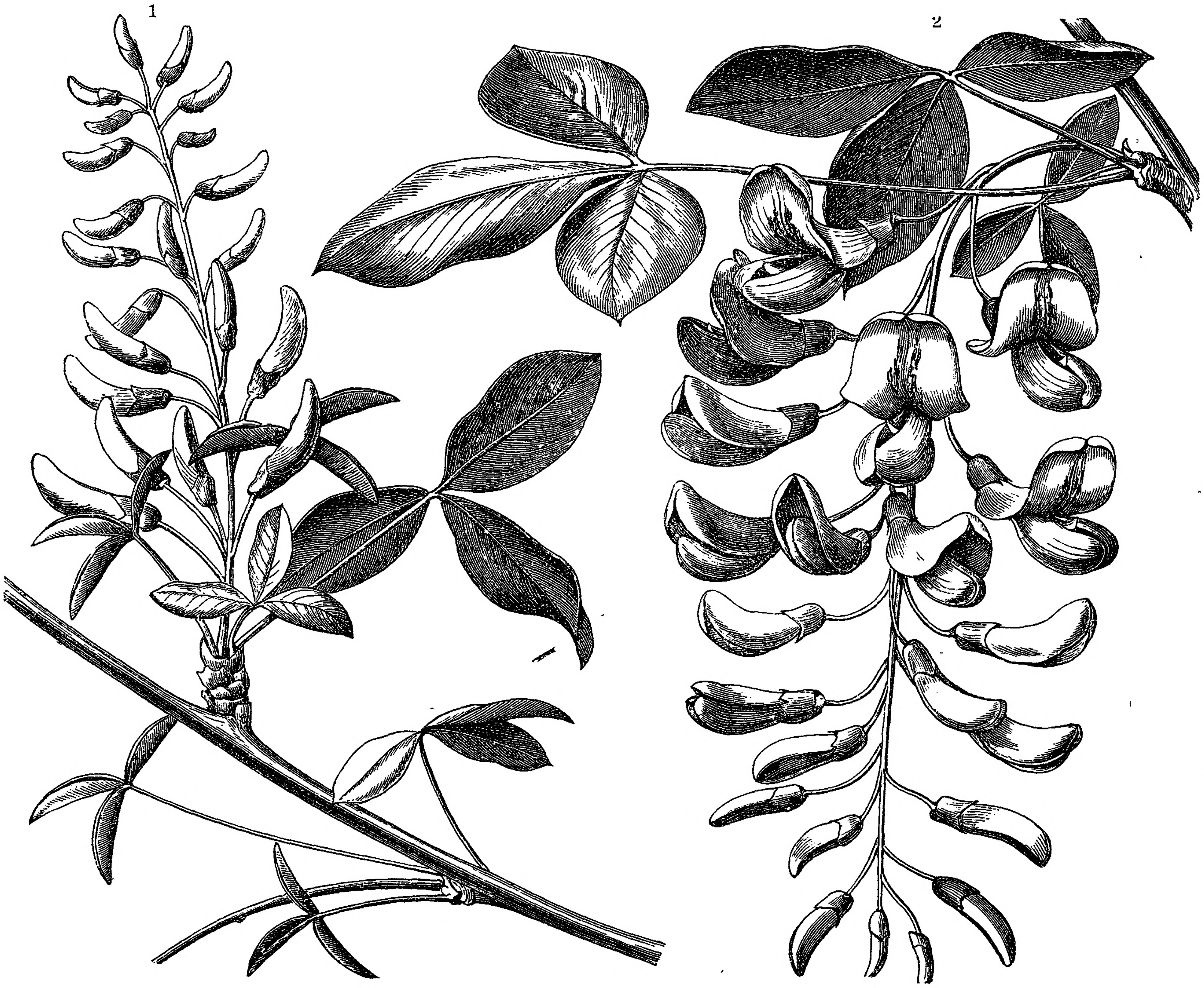
Соотвѣтственно этимъ практическимъ соображеніямъ цвѣты, находящіеся еще въ стадіи почекъ, для которыхъ посѣщеніе животными еще преждевременно, а равно и такіе, въ которыхъ животнымъ уже нечего дѣлать, бываютъ или закрытыми, или дѣлаются недоступными, или не имѣютъ прелестей, приманивающихъ животныхъ. Чаще всего опадаютъ вѣнчики и околоцвѣтники, служившіе, благодаря аромату или замѣтной издали окраскѣ, средствомъ приманки; опадаютъ они обыкновенно вскорѣ послѣ переноса цвѣтня на рыльце. Однако наблюдаются случаи, когда лепестки, отслуживъ свою службу какъ средство приманки, еще продолжаютъ оставаться нѣкоторое время на мѣстахъ, такъ какъ имъ приходится иногда исполнять еще какую нибудь функцію. *Такіе остающіеся цвѣтки ни въ какомъ случаѣ не должны мѣшать посѣтителямъ, не должны отвлекать ихъ отъ болѣе молодыхъ цвѣтовъ, которымъ наступаетъ очередь оплодотворенія*, словомъ, они должны сдѣлаться для насѣкомыхъ недоступными. Чаще всего это достигается тѣмъ, что лепестки принимаютъ то самое положеніе, какое занимали въ почкѣ, и потому не рѣдко случается, что такой старый цвѣтокъ чрезвычайно напоминаетъ цвѣточную почку, какъ, напр., у изображенной на 145 стр. юкки. Иногда одна лопасть вѣнчика или чехла соцвѣтія накидывается на входъ къ внутреннимъ частямъ на подобіе занавѣса; хорошимъ примѣромъ этому могутъ служить многіе аройники, а главнымъ образомъ европейскій кирказонъ (см. рис. 8 на 210 стр.). Очень часто случается, что старые цвѣты, не имѣющіе больше никакой надобности въ насѣкомыхъ, свѣшиваются внизъ, уступая, такъ сказать, дорогу молодымъ; это легко замѣтить у множества мотыльковыхъ и бурачниковыхъ. У Morina Persica и бразильскаго мареноваго Exostemma longiflorum старые цвѣты не только откидываются назадъ, но и раскрашиваются такъ, чтобы не обращать больше на себя вниманія насѣкомыхъ. Дѣло въ томъ, что во время цвѣтенія эти трубчатые цвѣты, разсчитывающіе на посѣщеніе вечернихъ и ночныхъ бабочекъ, окрашены въ ясно видимый даже въ сумерки бѣлый цвѣтъ; однако лишь только цвѣтень попадетъ на рыльца, вѣнчики вянутъ, нѣсколько свѣшиваются внизъ и пріобрѣтаютъ къ слѣдующему вечеру мутно красный цвѣтъ, такъ что въ сумерки ихъ не замѣтишь теперь даже на близкомъ разстояніи.

Такимъ образомъ можно было бы привести еще цѣлый рядъ примѣровъ того, что цвѣты, снабженные средствами для приманки насѣкомыхъ, дѣлаются доступными лишь въ тотъ періодъ своего развитія, когда посѣщеніе животнаго, нагруженнаго пыльцею, можетъ имъ представить дѣйствительную выгоду. Зато на этой ступени развитія доступъ къ цвѣтку этимъ званымъ гостямъ по возможности облегчается. Мало того, что цвѣты широко раскрыты или легко раскрываются — ворота ихъ обыкновенно въ этотъ періодъ цвѣтенія направлены въ ту сторону, откуда слѣдуетъ ждать посѣщенія желанныхъ гостей.

У многихъ растеній, примѣромъ которыхъ могутъ служить царскій вѣнецъ (Fritillaria) и колокольчики (Campanula barbata, persicifolia, rapunculoides), первоначально отвѣсныя цвѣтоножки незадолго до раскрыванія вѣнчика такъ сильно сгибаются внизъ, что входъ въ цвѣтокъ обращенъ теперь къ землѣ. Для шмелей и пчелъ это положеніе крайне выгодно. Они снизу влетаютъ въ устье свѣшивающихся колокольчиковъ, захватываютъ рыльце, столбикъ и тычинки, находящіеся въ центрѣ цвѣтка, и съ легкостью взбираются къ своду колокола, содержащему медъ. Очевидно, шмели и пчелы, жадные до меда, потому особенно предпочитаютъ цвѣты, имѣющіе видъ колокола, что въ этихъ цвѣтахъ они не встрѣчаютъ сколько нибудь серьезныхъ конкурентовъ. Вѣдь для всѣхъ животныхъ, любящихъ сосать медъ, летая вокругъ цвѣтка, для мухъ, слизывающихъ его съ плоскаго блюдца, для жуковъ, требующихъ большихъ скопленій пыльцы, такое положеніе цвѣтка неудобно и неподходяще. Впрочемъ, не слѣдуетъ забывать, что такое положеніе цвѣтка, когда входъ въ него обращенъ къ землѣ, приноситъ ему и другія выгоды, именно, при этомъ положеніи пыльца лучше всего сохраняется отъ сырости (ср. 112 стр.).

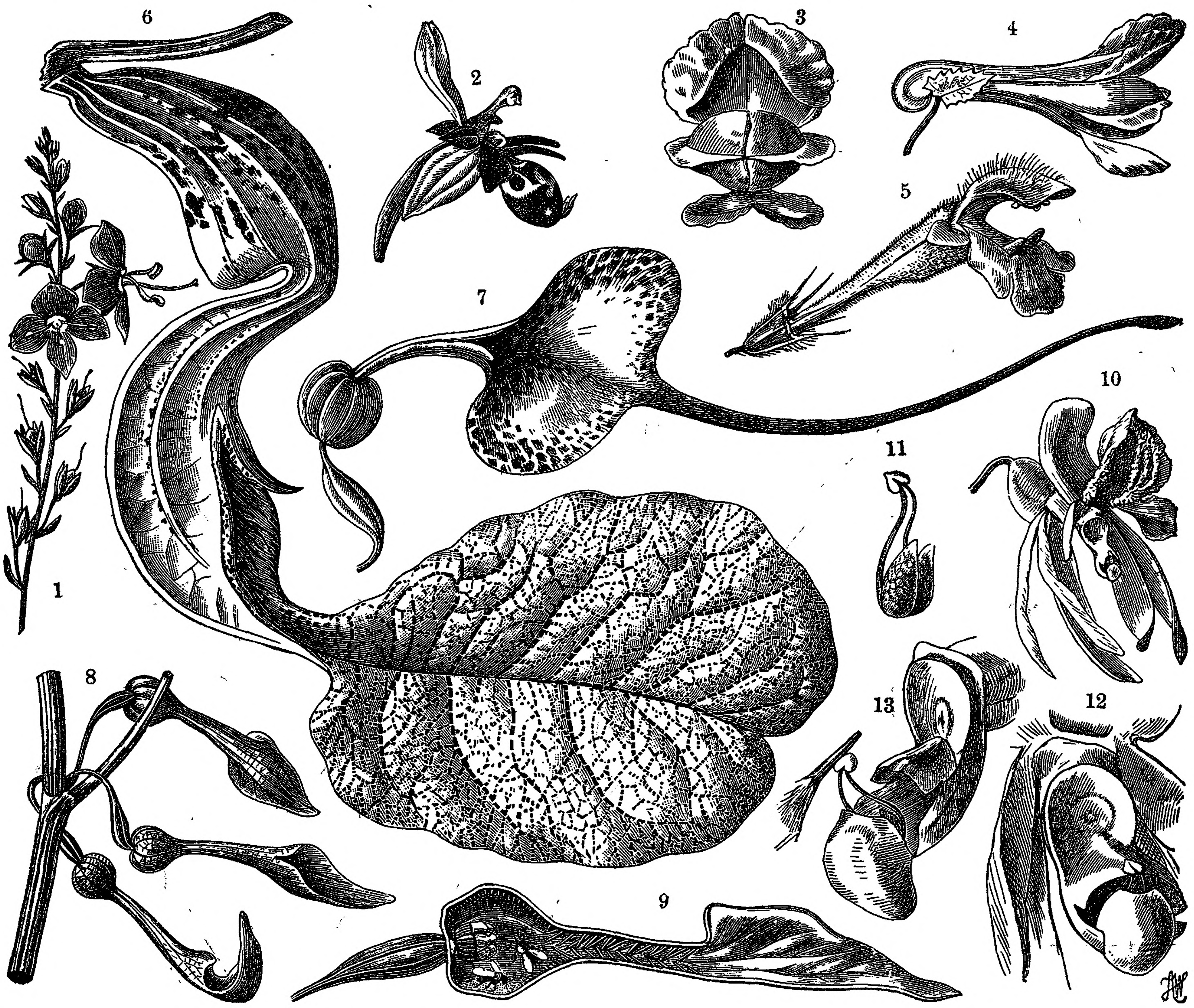
У очень многихъ растеній цвѣточныя почки сидятъ на прямыхъ цвѣтоножкахъ и торчатъ къ небу; но коль скоро цвѣты достаточно созрѣли для пріема насѣкомыхъ, цвѣтоножки свѣшиваются настолько, что цвѣты оказываются направленными въ сторону. Затѣмъ, когда посѣщеніе животныхъ становится излишнимъ, лепестки увядаютъ, сморщиваются и отпадаютъ, или же весь старый цвѣтокъ откидывается внизъ и обращается къ землѣ. Эта перемѣна направленія особенно рѣзко наблюдается у жимолости (Lonicera) и ночной свѣчи (Oenothera, рис. на 270 стр.).

Весьма своеобразно получается это боковое положеніе у нѣкоторыхъ мотыльковыхъ; въ видѣ примѣра выберемъ ракитникъ — золотой дождь (Cytisus Laburnum; см. рис. на 209 стр.). Пока всѣ цвѣты кисти представляютъ изъ себя почки, стержень соцвѣтія направленъ кверху, а отдѣльные цвѣты расположены такъ, что лепестокъ, извѣстный подъ названіемъ паруса, обращенъ кверху, лодочка же книзу (рис. 1); затѣмъ стержень соцвѣтія начинаетъ свѣшиваться и конецъ его обращается къ землѣ. Вслѣдствіе этого цвѣточныя почки приходятъ въ обратное положеніе, парусъ обращенъ теперь книзу, а лодочка кверху. Но прежде чѣмъ парусъ начнетъ оттопыриваться отъ другихъ лепестковъ и цвѣтокъ вслѣдствіе этого станетъ доступенъ насѣкомымъ, цвѣтоножка поворачивается на 120°; парусъ теперь оказывается наверху, а лодочка внизу, какъ показываетъ рис. 2 на этой стр. Въ этомъ положеніи лодочка представляетъ наиболѣе удобствъ для прилетающихъ насѣкомыхъ. Замѣчательно, что это поворачиваніе цвѣтоножки не имѣетъ мѣста, если молодую кисть ракитника удержать въ вертикальномъ положеніи посредствомъ нити.



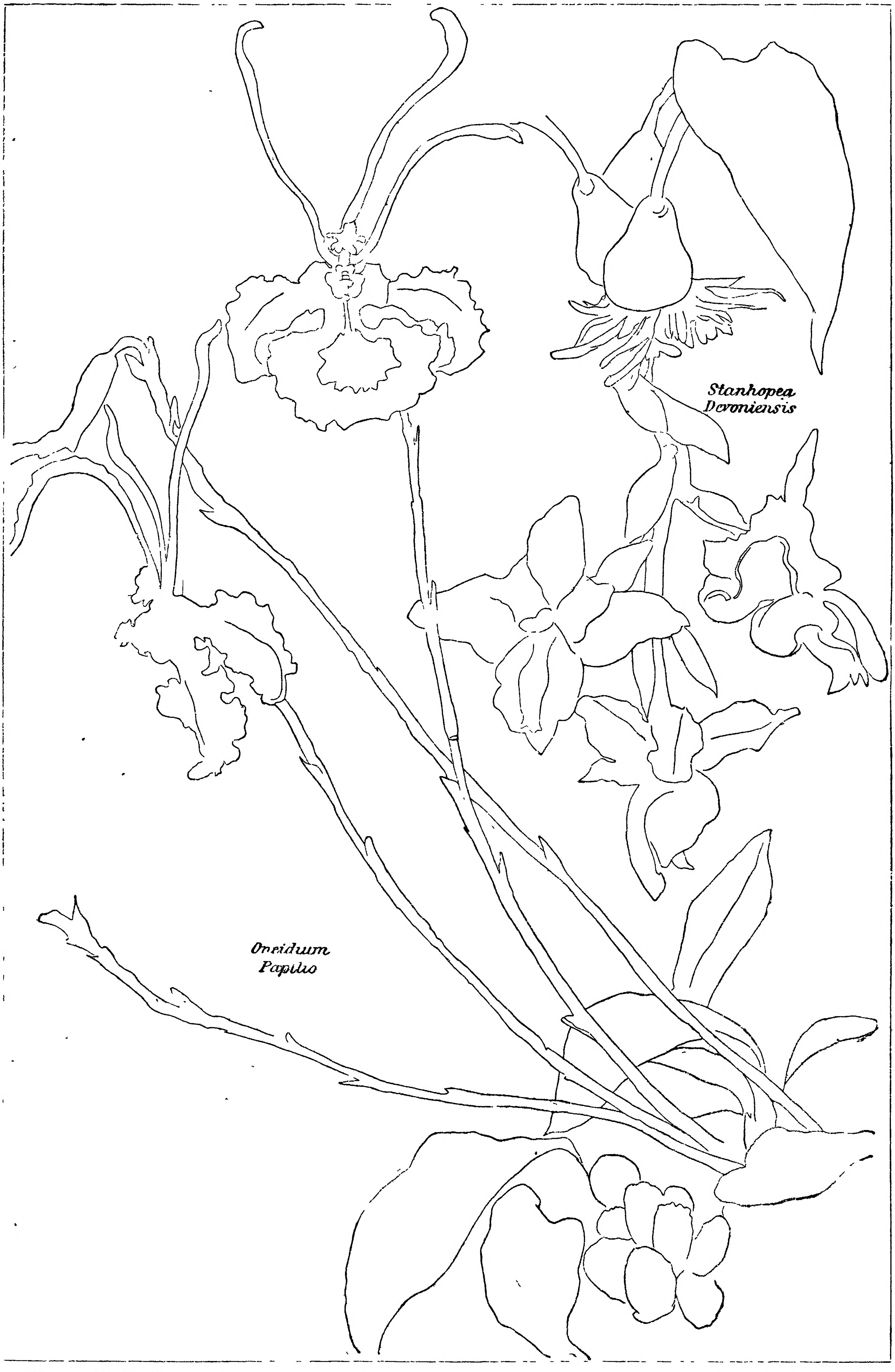
Положеніе цвѣтовъ ракитника (Cytisus Laburnum) для болѣе удобнаго посѣщенія насѣкомыми: 1) кисть, торчащая кверху, всѣ цвѣты еще замкнуты; 2) свѣшивающаяся кисть, часть цвѣтовъ раскрылась. Ср. 208 стр. текста.

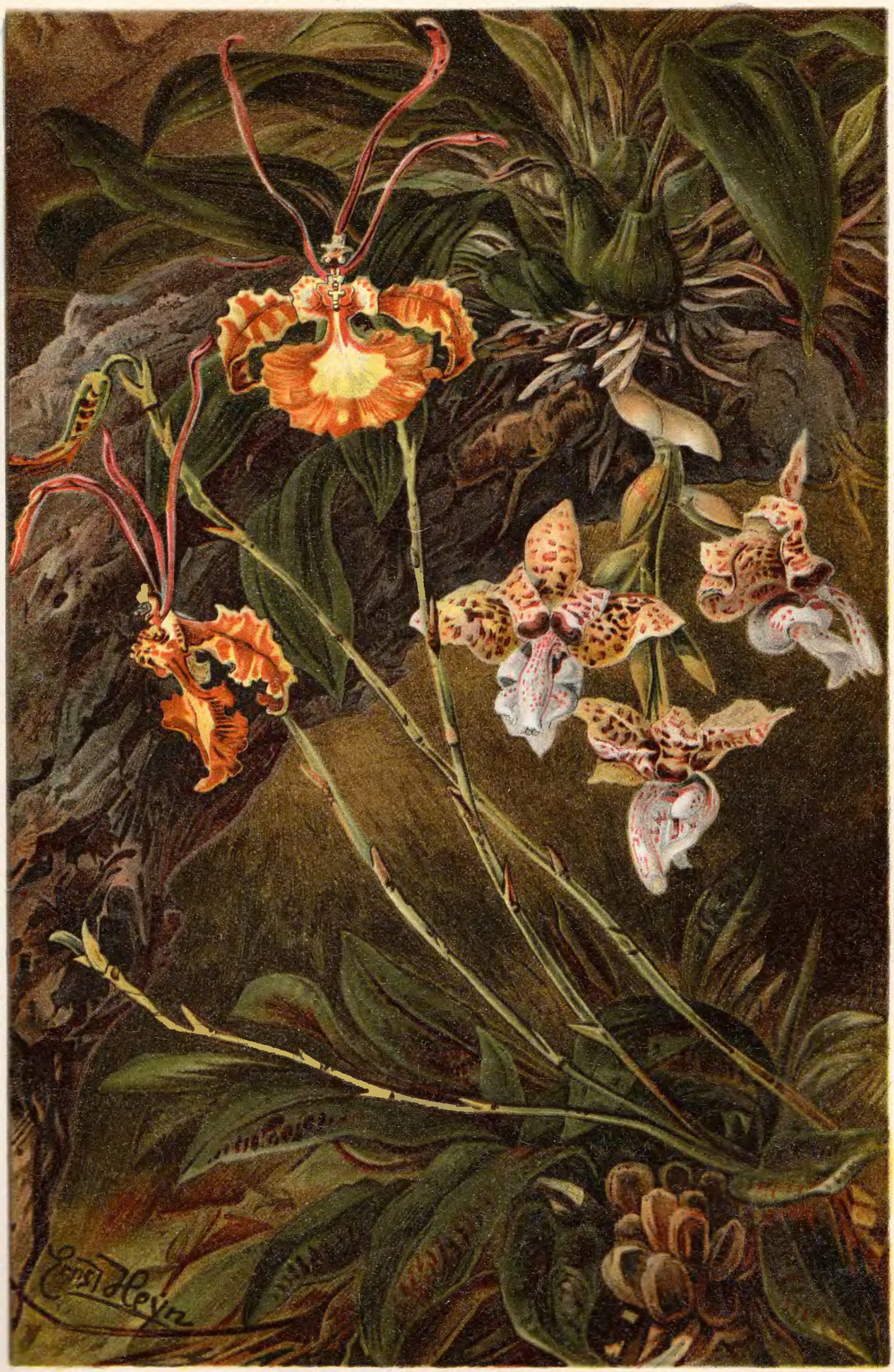
Орхидныя также представляютъ въ этомъ отношеніи массу интересныхъ примѣровъ; только у нихъ поворачиваются обыкновенно не цвѣтоножки, а нижняя завязь, имѣющая видъ ножки. Извѣстно, что у орхидныхъ особенно бросается въ глаза по формѣ и величинѣ лепестокъ, названный ботаниками губою; этотъ лепестокъ служитъ пристанищемъ для насѣкомыхъ по крайней мѣрѣ у двухъ третей всѣхъ видовъ орхидныхъ. Въ почкѣ этотъ лепестокъ обращенъ кверху, и у небольшого числа орхидей, напр., у Nigritella и Epipogum (см. рис. 10 на 210 стр.) это положеніе остается за нимъ всю жизнь. Однако у большинства орхидныхъ, именно луговыхъ видовъ, колоски которыхъ обращены кверху, завязь винтообразно поворачивается и при томъ такъ сильно, что то, что раньше было наверху, оказывается внизу и наоборотъ; такимъ образомъ губа дѣлается превосходнымъ пристанищемъ для насѣкомыхъ. Какъ уже было сказано, такое поворачиваніе цвѣтка замѣчается у большинства нашихъ луговыхъ орхидныхъ; но оно наблюдается и у тѣхъ видовъ, которые водятся подъ тропиками эпифитно на корѣ старыхъ деревьевъ или скалистыхъ утесахъ, покрытыхъ наземомъ; впрочемъ, въ этомъ случаѣ поворачиваніе происходитъ лишь, когда цвѣтоножка растенія торчитъ прямо кверху, какъ у изображеннаго на приложенной таблицѣ Oncidium Papilio. Многія тропическія орхидныя имѣютъ не прямую, а свѣшивающуюся цвѣтоножку, въ особенности же виды Stanhopea, изъ которыхъ одинъ, именно Stanhopea devoniensis, изображенъ рядомъ съ Oncidium Papilio; у послѣднихъ цвѣты расположены на свѣшивающемся стержнѣ колосомъ. Такимъ цвѣтамъ уже не нужно поворачиваться для приведенія губы въ надлежащее положеніе и дѣйствительно это поворачиваніе завязи, такъ хорошо наблюдаемое у Oncidium Papilio, у Stanhopea отсутствуетъ вовсе. Зато если искусственно привязать ниткою молодой колосъ Stanhopea такъ, чтобы онъ смотрѣлъ вверхъ, то всѣ цвѣты его въ 24 часа повернутся на 180^0, такъ что въ прямыхъ колосьяхъ цвѣты въ



приспособленія для пріема насѣкомыхъ при входѣ въ цвѣтокъ: 1) Veronica Chamaedrys; 2) Ophrys cornuta; 3) Corydalis lutea спереди, 4) сбоку; 5) Galeopsis grandiflora; 6) Aristolochia labiosa; 7) Aristolochia cordata; 8) Aristolochia Clematitis, одинъ изъ трехъ цвѣтовъ начинаетъ увядать и свѣсился внизъ, губа околоцвѣтника склоняется у этого цвѣтка ко входу въ его полость, 9) продольный разрѣзъ цвѣтка Aristolochia Clematitis, на днѣ цвѣтка, вздутомъ на подобіе боченка, два комара (Ceratopogon), которые не могутъ высвободиться, такъ какъ выходъ запертъ твердыми волосками на шейкѣ околоцвѣтника; 10) цвѣтокъ Epipogum aphyllum, 11) поллиніи этого цвѣтка, 12) колонка этого цвѣтка съ сердцевиднымъ щитикомъ, 13) отъ прикосновенія кончикомъ карандаша щитокъ прилипаетъ къ нему и оба поллинія извлекаются изъ своего убѣжища. Рис. 9, 11—13 нѣсколько увеличены, остальные въ естеств. величину. Ср. 207, 209, 211, 212, 214 стр. текста и слѣдующія главы.

[Къ таблицѣ: *„Вестъ-Индскія орхидеи‘*]


Stanhopea Devoniensis
Oncidium Papilio



Жизнь растеній. II.
Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

ВЕСТЪ-ИНДСКІЯ ОРХИДЕИ.

(Oncidium Papilio Stanhopea Devoniensis.)

концѣ концовъ займутъ точь-въ-точь такое же положеніе, какъ и въ свѣшивающихся внизъ.

Интересно еще и то обстоятельство, что у многихъ растеній всѣ отходящія отъ стержня почки поворачиваются въ одну сторону, такъ что получаются односторонніе колосья или кисти, какъ это можно видѣть у наперстянки и у видовъ Pentstemon. Устье цвѣтовъ постоянно поворачивается въ ту сторону, съ которой приходится ожидать прилета насѣкомыхъ или колибри. Если, напримѣръ, наперстянка стоитъ на опушкѣ лѣса, то всѣ цвѣты отворачиваются отъ тѣнистаго лѣса, гдѣ мало насѣкомыхъ, и обращаются къ залитому солнцемъ лугу, по которому рѣзвятся полчища пчелъ и шмелей. Нѣкоторыя губоцвѣтныя изъ родовъ Salvia и Satureja только тогда поворачиваютъ свои цвѣты въ одну сторону, когда имъ приходится стоять около стѣны или крутого утеса. Если же они имѣютъ возможность раскинуться свободно во всѣ стороны, то и цвѣты ихъ слѣдуютъ всѣмъ направленіямъ. Точно такъ же обстоитъ дѣло и у тѣхъ растеній, обыкновеннымъ мѣстопребываніемъ которыхъ являются узкія расщелины древнихъ развалинъ или же уступы крутыхъ утесовъ, каковы, напр., львиный зѣвъ (Antirrhinum majus), цвѣты котораго всегда отворачиваются своимъ устьемъ отъ стѣны или утеса, даже если стѣна эта хорошо прогрѣвается и освѣщается солнцемъ.

Къ числу посѣтителей цвѣтовъ, обращенныхъ входнымъ отверстіемъ вбокъ, относятся мелкія совки, бражники, колибри и вообще всѣ тѣ животныя, которыя сосутъ мёдъ на лету, кружась около цвѣтка. Имъ не нужно точки опоры и потому посѣщаемые ими цвѣты лишены какихъ бы то ни было приспособленій, могущихъ служить имъ пристанищемъ. У этихъ цвѣтовъ нѣтъ ни пластинокъ, ни бахромы, ни шишекъ и бугровъ, за которые могли бы цѣпляться садящіяся на цвѣты насѣкомыя. Лопасти отгиба, прикрывающія въ почкѣ входъ въ цвѣтокъ, принимаютъ въ раскрывшихся цвѣтахъ вьющейся жимолости (Lonicera Caprifolium), въ посѣщаемой бражниками любкѣ (Platanthera bifolia) и у Melianthus major, изъ котораго сосутъ медъ мелкія птички, такое положеніе, что совершенно не могутъ служить пристанищемъ для насѣкомыхъ; эти лопасти даже выгибаются, отворачиваются отъ устья и положительно закатываются назадъ, чтобы не мѣшать порхающимъ около цвѣтовъ насѣкомымъ запускать въ нихъ свой хоботокъ, какъ это видно на рис. 9—13 стр. 213. Если у цвѣтовъ Mirabilis longiflora, Nicotiana affinis, Posoqueria fragrans, Narcissus poëticus, Oenothera biennis, посѣщаемыхъ ночными бабочками и колибри, существуетъ сильно развитый отгибъ, то, вслѣдствіе своей нѣжности и положенія, онъ никогда не можетъ служить мѣстомъ отдыха, а является лишь средствомъ приманки, такъ какъ, благодаря своему бѣлому или желтому цвѣту, ясно виденъ на значительномъ разстояніи даже въ сумерки.

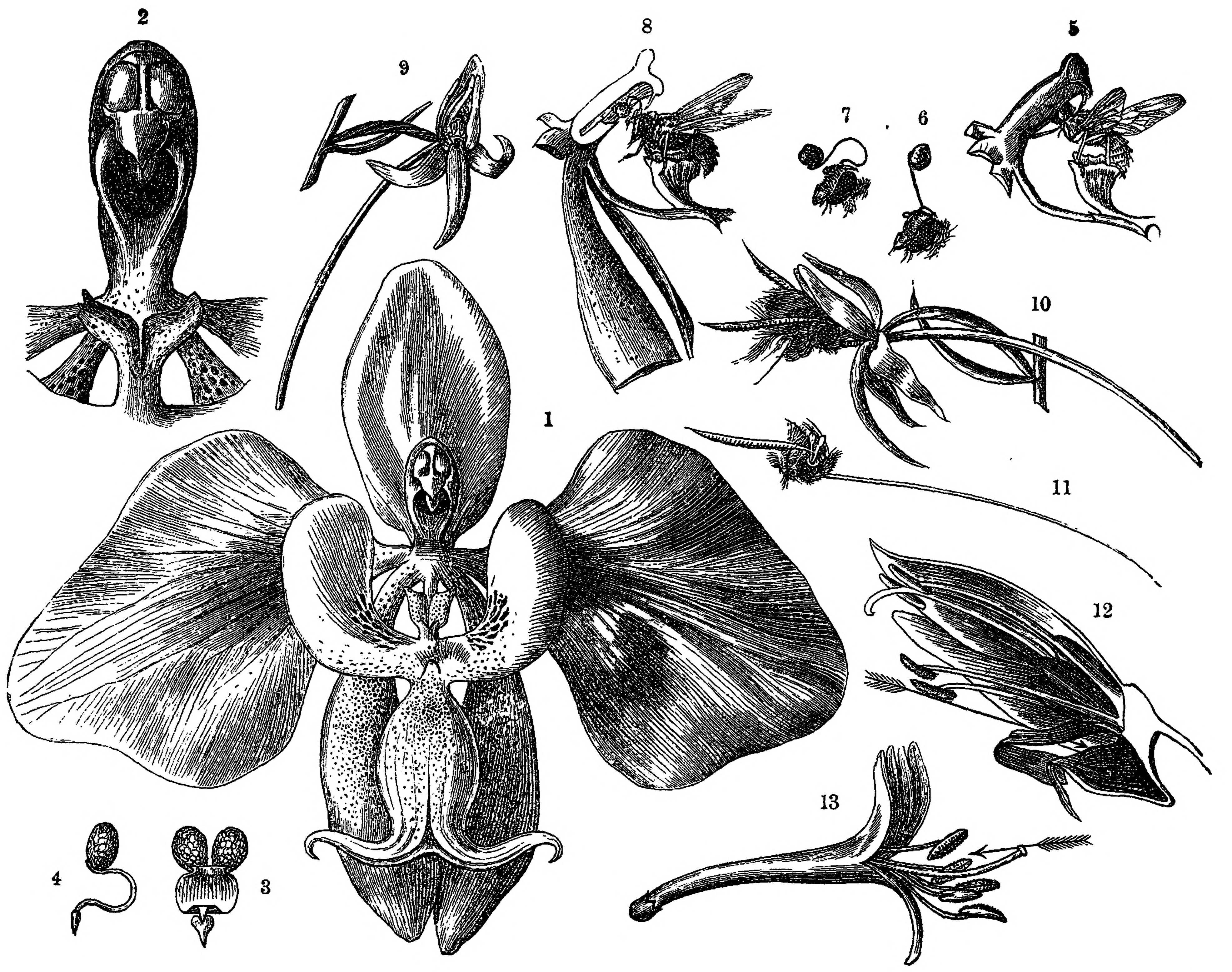
Иначе обстоитъ дѣло, когда посѣщающія цвѣтокъ животныя предварительно усаживаются при входѣ въ него и затѣмъ уже проникаютъ дальше къ мѣстамъ отложенія меда. Подобно голубямъ, прилетающимъ въ голубятню, и этимъ животнымъ нообходима какъ бы пристань,—мѣсто, на которомъ они могли бы усѣсться и расположиться; и вотъ оказывается, что у цвѣтовъ, обращенныхъ устьемъ въ сторону, въ этомъ отношеніи имѣются всякаго рода приспособленія.

У надбородника (Epipogum aphyllum) удобное мѣсто пристанища для шмелей (Bombus lucorum) образуется выступающей впередъ и косо внизъ расширенной колонкою (см. рис. 10, 12 и 13 на 210 стр.). Въ общемъ же колонка рѣдко оказываетъ насѣкомымъ подобную услугу. Несравненно чаще оказывается, что насѣстомъ служатъ болѣе или менѣе выдающіеся надъ околоцвѣтникомъ тычинки или пестикъ, какъ, напр., у конскаго каштана (Aesculus), многочисленныхъ лилейныхъ (Funkia, Anthericum, Paradisia, Phalangium), румянки и бадіана (Echium, Dictamnus), равно какъ и у вероникъ съ большими цвѣтами (Veronica; см. рис. 1 на 210 стр.). Но еще чаще для этой цѣли приспособляется отгибъ вѣнчика или околоцвѣтника, получающій въ такомъ случаѣ своеобразное развитіе. Прежде всего здѣсь приходится вспомнить о кирказонахъ, цвѣты которыхъ представляютъ почти неисчерпаемое обиліе всевозможныхъ, то пластинчатыхъ, то палочковидныхъ приспособленій. У изображенной на 153 стр. Aristolochia ringens боченкообразно вздутый при основаніи цвѣтокъ кончается придаткомъ, имѣющимъ видъ лопаты; у бразильской Aristolochia labiosa (см. рис. 6 на 210 стр.) передъ узкими проходами въ полость цвѣтка находится большая пластинка; у Aristolochia cordata (рис. 7) для мелкихъ мухъ, являющихся желанными гостями, приготовленъ длинный тонкій насѣстъ, а у европейскаго кирказона, Artistolochia Clematitis (рис. 8 и 9) оказывается тупая немного углубленная губа, на которую опускаются комары, прежде чѣмъ пробраться внутрь цвѣтка.

Околоцвѣтники орхидныхъ, равно какъ губоцвѣтныхъ и норичниковыхъ, обнаруживаютъ невѣроятное разнообразіе приспособленій, облегчающихъ доступъ къ цвѣтку званымъ гостямъ. Мы встрѣчаемся при этомъ съ разнообразнѣйшими бухтами, лопастями, бахромою, шишками и бугорками нижней губы, которые должны служить подлетающимъ мухамъ, осамъ, пчеламъ и шмелямъ удобнымъ мѣстомъ пристанища. У дивной орхидеи Phalaenopsis Schilleriana, цвѣтокъ которой изображенъ на рис. 1, 213 стр., красиво вырѣзная плоская нижняя губа снабжена придаткомъ, имѣющимъ форму кресла и дѣйствительно служащимъ кресломъ для мухъ, прилетающихъ къ цвѣтамъ. За этимъ кресломъ помѣщается колонка, вершина которой занята пыльникомъ, а ниже находится рыльце въ видѣ углубленія. Въ это углубленіе, внутренняя стѣнка котораго покрыта медомъ, ведетъ круглое отверстіе вродѣ слухового окна; на верхнемъ краю этого окна виднѣется такъ называемый клювикъ въ видѣ трехграннаго острія или, вѣрнѣе, въ видѣ птичьяго клюва, который высовывается въ это отверстіе (рис. 2). Когда муха захочетъ слизать этотъ медъ, она садится на кресло и всовываетъ свою голову въ это отверстіе (рис. 5). При этомъ она касается чрезвычайно липкаго конца клювика, который тотчасъ же и прилипаетъ къ верхней части ея головы. Лишь только муха, поѣвши, покидаетъ насиженное мѣстечко, она вытягиваетъ изъ пыльника оба поллинія, связанные съ клювикомъ; ея голова кажется теперь усаженной двумя шарами на ножкахъ (рис. 6.). Муха переходитъ затѣмъ на другой цвѣтокъ и снова садится на креселъце нижней губы. За тотъ небольшой промежутокъ времени, который ей потребовался для перелета, обѣ ножки, несущія шары, успѣли изогнуться впередъ, подобно лебединой шеѣ (см. рис. 7 на 213 стр.), и когда муха снова просунетъ свою голову въ оконце цвѣтка, то и поллиніи впихиваются въ полость рыльца (см. рис. 8 на 213 стр.) и прилипаютъ къ ея внутренней стѣнкѣ.

Весьма замѣчательны приспособленія для опоры, имѣющіяся на нижней губѣ Ophrys cornuta и пикульниковъ (Galeopsis). Нижняя губа перваго растенія обнаруживаетъ пару полыхъ конусовъ, придающихъ всему цвѣтку рогатый видъ (см. рис.

2 на 210 стр.); у Galeopsis имѣются два рожка, внутри полыхъ (см. рис. 5 на 210 стр.). У цвѣтовъ всѣмъ извѣстнаго львинаго зѣва (Antirrhinum) и родственныхъ ему многочисленныхъ видовъ льнянки (Linaria; см. рис. на таблицѣ при 159 стр.) отъ нижней губы подымаются два замѣтныхъ бугра; затѣмъ здѣсь устроено еще и другое приспособленіе: званыя животныя, нажимая при своемъ посѣщеніи закрытаго цвѣтка на нижнюю губу, отодвигаютъ ее и попадаютъ въ полость зѣва. Забавно



Приспособленія для пріема животныхъ при входѣ въ цвѣтокъ: 1) Цвѣтокъ Phalaenopsis Schilleriana, 2) колонка этого цвѣтка, спереди и снизу рыльцевой полости поднимается отъ губы отростокъ, имѣющій видъ креселъца, 3) поллиніи Phalaenopsis съ сердцевиднымъ щиткомъ, видъ спереди, 4) то же, сбоку, 5) муха, усѣвшаяся на кресельцѣ, вводитъ голову въ полость рыльца и при этомъ приклеивается головою къ клювику, 6) голова этой мухи съ приклеенными къ ней поллиніями, 7) та же голова, ножки поллиніевъ изогнулись въ видѣ лебединой шеи, 8) муха, вводящая въ полость рыльца другого цвѣтка приклеенные къ ней поллиніи, цвѣтокъ представленъ въ продольномъ разрѣзѣ; 9) цвѣтокъ Platanthera bifolia, 10) тотъ же цвѣтокъ, посѣщаемый бражникомъ Sphinx pinastri; отъ Sphinx pinastri видна только голова, вытянутый хоботокъ введенъ въ длинный шпорецъ цвѣтка; 11) голова Sphinx pinastri съ вытянутымъ хоботкомъ; 12) цвѣтокъ Melianthus major съ боку; передніе лепестки срѣзаны; 13) цвѣтокъ Lonicera Etrusca. Рис. 2, 3, 4, 6 и 7 нѣсколько увеличены, другіе рисунки въ естеств. величину. Ср. 211—213 стр. текста и слѣдующія главы.

видѣть, какъ шмель прилетаетъ къ львиному зѣву, какъ онъ опускается на бугры его нижней губы, какъ вслѣдствіе этого зѣвъ раскрывается при помощи особыхъ приспособленій, дѣйствующихъ подобно шарниру, и какъ затѣмъ шмель съ быстротою молніи исчезаетъ въ полости цвѣтка, чтобы достать тамъ приготовленнаго для него меду. Шмель садится на спинку выемчатой нижней губы, напоминающей по формѣ туфлю, и, слегка отталкиваясь отъ верхней губы, легко раскрываетъ зѣвъ цвѣтка. При этомъ показывается скрытое доселѣ въ углубленіи, имѣющемъ видъ туфли, вмѣстилище меда; оно напоминаетъ по формѣ выемчатую тряпицу и содержить въ себѣ много меду. Это вмѣстилище подносится ко рту насѣкомаго, усѣвшагося на нижней губѣ цвѣтка, какъ наполненная чашка. Но это продолжается лишь, пока нижняя туфлевидная часть губы остается придавленной. Какъ только шмель покинетъ цвѣтокъ, нижняя губа вновь устремляется вверхъ, зѣвъ цвѣтка закрывается и вмѣстилище меда снова скрывается въ его полости.

Большинство цвѣтовъ, направленныхъ вбокъ, имѣютъ ту особенность, что лепестки ихъ не развиты равномѣрно во всѣ стороны. Только правая и лѣвая половины цвѣтка соотвѣтствуютъ одна другой по формѣ и величинѣ, верхняя же и нижняя сильно рознятся. Это соотвѣтствуетъ, приблизительно, лицу человѣка, головѣ позвоночнаго или тѣлу насѣкомаго, а весьма многіе цвѣты даже дѣйствительно напоминаютъ голову животнаго или бабочку, муху, паука и т. д. (см. таблицу Oncidium Papilio и Stanhopea devoniensis при стр. 210 и Ophrys cornuta и Galeopsis на рис. 2 и 5 стр. 210). Это явленіе симметріи у цвѣтовъ, устье которыхъ направлено вбокъ, извѣстное у ботаниковъ подъ именемъ зигоморфизма *), безусловно имѣетъ цѣлью доставленіе удобствъ для посѣщающихъ растеніе насѣкомыхъ.

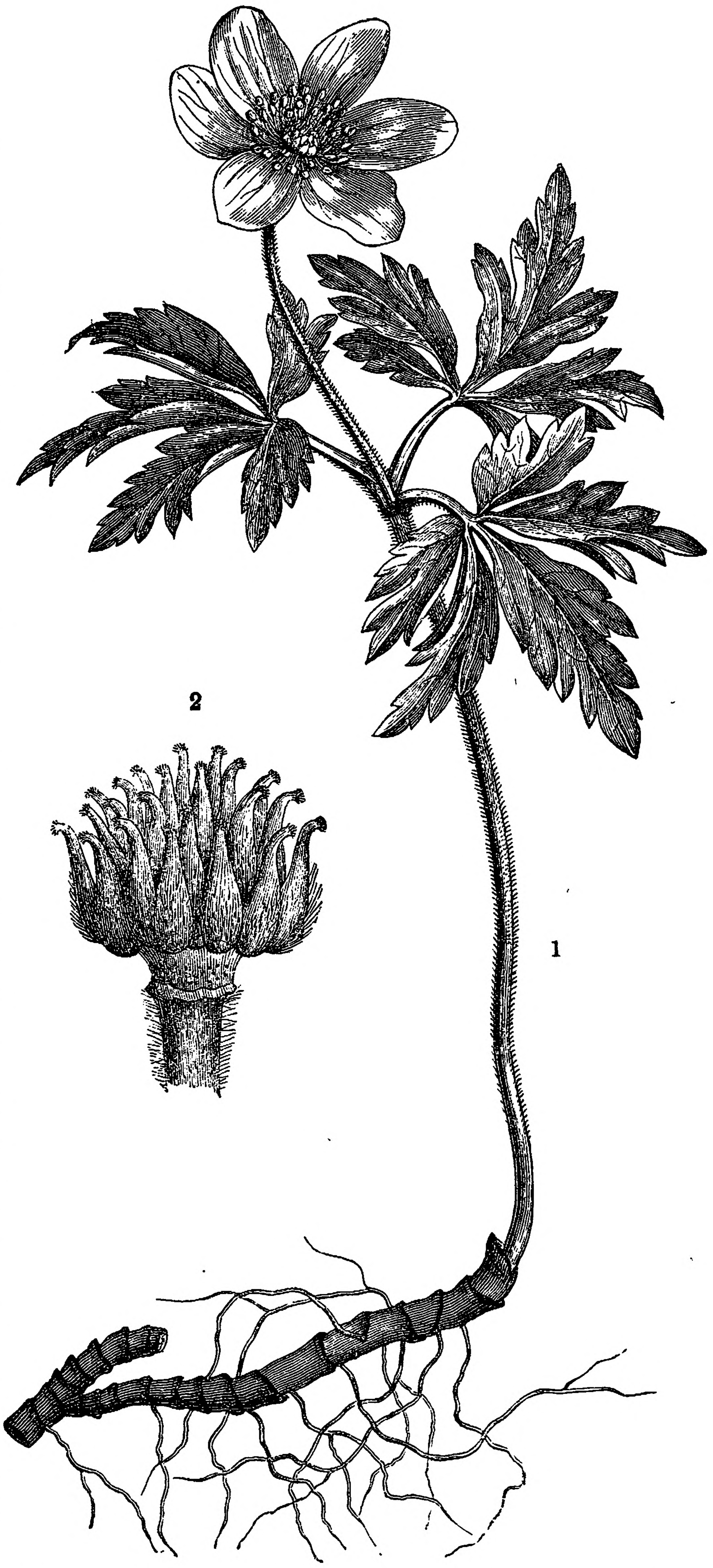
У цвѣтовъ, направленныхъ устьемъ кверху, безразлично, представляется ли это устье въ видѣ узкой трубки или въ видѣ оторочки плоской чаши, зигоморфизмъ оказывается лишнимъ и потому такіе цвѣты построены по всѣмъ направленіямъ одинаково. Лепестки ихъ располагаются какъ спицы въ колесѣ или лучи, расходящіеся отъ центра круга къ периферіи; послѣднее сравненіе дало поводъ назвать такіе цвѣты актиноморфными (лучевидными; ср. 637 стр. I тома) **).

Такіе актиноморфные цвѣты, обращенные устьемъ къ небу, представляютъ для посѣщающихъ ихъ животныхъ очень удобное мѣсто пристанища. Шмели, посѣщающіе торчащіе кверху раскрытые цвѣты горечавокъ (напр., Gentiana asclepiadea, Pannonica, Pneumonanthe, punctata), садятся прежде всего на край вѣнчика и оттуда сползаютъ въ глубокую трубочку, причемъ во время сосанія меда они подчасъ совершенно исчезаютъ въ ней. Въ большинствѣ случаевъ, однако, край вѣнчика очень нѣженъ и настолько слабъ, что болѣе тяжелыя насѣкомыя, именно жуки, не находятъ въ немъ достаточной опоры и въ этихъ случаяхъ они предпочитаютъ располагаться въ серединѣ цвѣтка. Особенно удобнымъ мѣстомъ для отдыха и высасыванія меда являются широкія щитовидныя, блюдцевидныя и звѣздчатыя рыльца, каковы, напр., рыльца тюльпановъ, вороньяго глаза, опунцій, мака и мексиканскаго аргемона (Tulipa, Paris, Opuntia, Papaver, Argemone; см. рис. на 155 стр.). У розъ, лютиковъ и вѣтреницъ приподнятые кверху и торчащіе къ небу многочисленные пестики соединены въ одинъ пучекъ или пуговку, благодаря чему также получается удобное мѣсто для подлета насѣкомаго (см. рис. на 215 стр.). Иногда столбикъ или рыльце вѣтвятся и одно изъ развѣтвленій принимаетъ косое или горизонтальное направленіе, такъ что и въ этомъ случаѣ получается насѣсть, какой обыкновенно дѣлаютъ въ птичьихъ клѣткахъ; примѣромъ сказанному могутъ служить цвѣты многочисленныхъ вьюнковъ (напр., Convolvulus arvensis и Siculus). Въ прямыхъ цвѣтахъ зонтичныхъ, кизиловыхъ и аралієвыхъ, расположенныхъ зонтикомъ, мѣстомъ для подлета мухъ и маленьких жуковъ служитъ тканевая подушечка, выдѣляющая медъ; она помѣщается надъ завязью. У многихъ растеній удобною опорою для насѣкомыхъ являются пучки тычинокъ, помѣщающіеся въ центрѣ актиноморфныхъ цвѣтовъ, какъ, напр., у миртъ, звѣробоя (Hypericum), новоголландскихъ акацій и многихъ просвирниковыхъ (Malvaceae), по крайней мѣрѣ въ первые періоды ихъ цвѣтенія.

---

*) Чаще подобные цвѣтки называютъ просто неправильными.

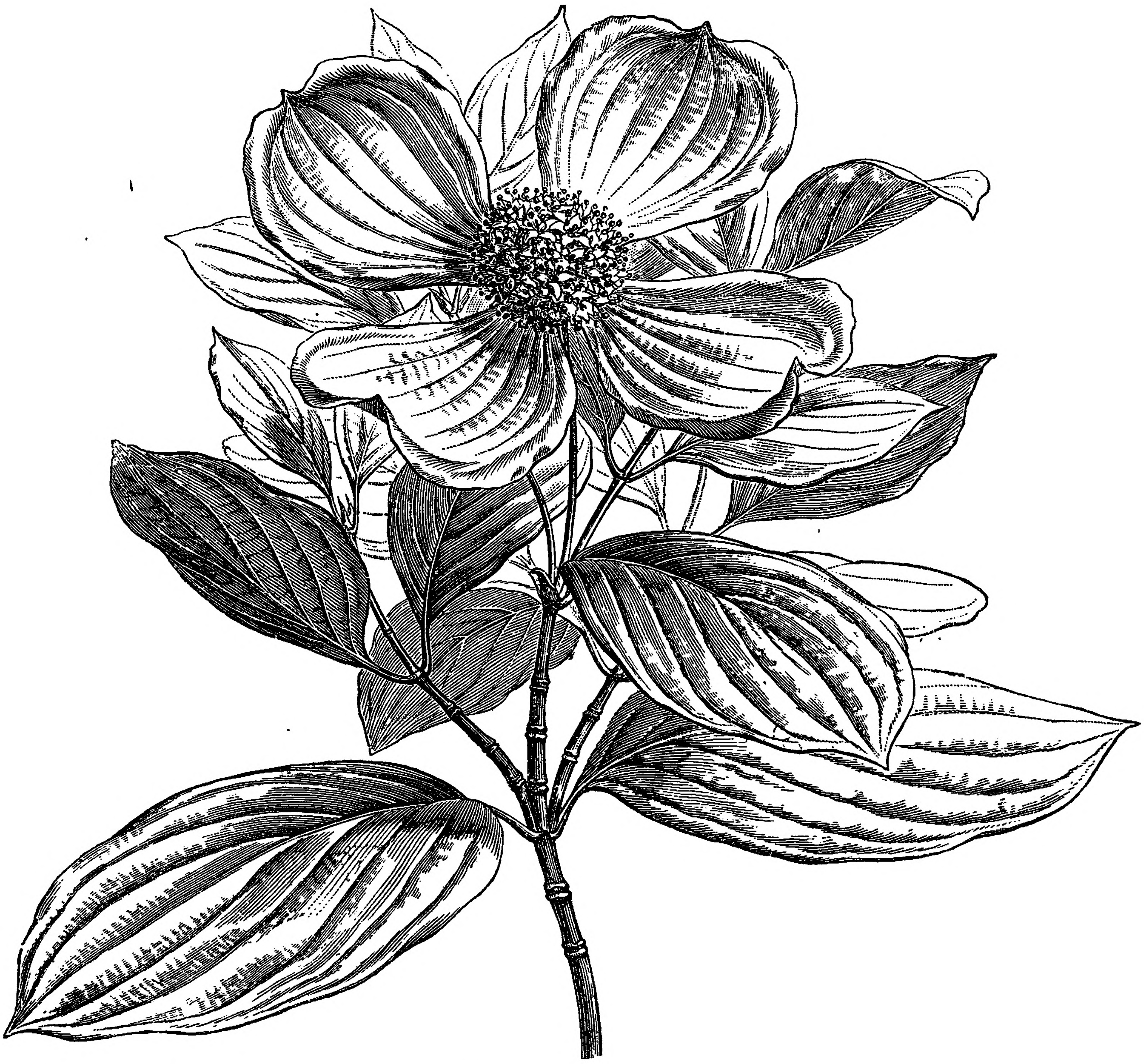
**) Обыкновенно ихъ называютъ правильными. *Прим. ред.*



Вѣтреница (Anemone nemorosa): 1) все растеніе въ ест. величину, 2) скученные пестики въ центрѣ цвѣтка, являющіеся опорою для насѣкомыхъ, увеличено. Ср. 214 стр. текста.

У сложноцвѣтныхъ, ворсянковыхъ и протейныхъ, равно какъ у множества гвоздикъ, валеріанъ и молочайныхъ многочисленные мелкіе цвѣты собраны густыми пучками, головками и зонтиками, производящими впечатлѣніе одного большого цвѣтка. Къ такимъ соцвѣтіямъ животныя прилетаютъ точно такъ же, какъ и къ единичнымъ цвѣтамъ, усаживаясь то на краю, то въ центрѣ, иногда даже на прицвѣтникахъ, которые у многихъ видовъ, напр. у Cornus florida (см. рис. на 216 стр.) служатъ вмѣстѣ съ тѣмъ и средствомъ приманки.

Гвоздики и ворсянки нашихъ странъ, цвѣты которыхъ, соединенные въ пучки или головки, хранятъ въ глубинѣ своей медъ, преимущественно посѣщаются дневными бабочками, зигенами и огневками, цвѣты зонтичныхъ и молочаевъ, медъ которыхъ лежитъ открыто, привлекаютъ къ себѣ мухъ, осъ и другихъ сѣтчатокрылыхъ съ короткимъ хоботкомъ. Къ соцвѣтіямъ сложноцвѣтныхъ и протейныхъ прилетаетъ масса самыхъ различныхъ животныхъ въ зависимости отъ формы и положенія соцвѣтія и глубины вмѣстилищъ, гдѣ сокрыты медъ или цвѣтень. Но подробное перечисленіе всѣхъ относящихся сюда случаевъ было бы вдвойнѣ неумѣстно: во первыхъ, мы вышли бы тогда изъ рамокъ этой книги, а во вторыхъ, часто принуждены были бы повторяться. Поэтому мы ограничимся лишь однимъ примѣромъ, однимъ протейнымъ, соцвѣтіе котораго имѣетъ очень странную форму. Это растеніе, называемое Dryandra, представляетъ низенькій кустарникъ и входитъ въ составъ австралійскихъ кустарныхъ зарослей, извѣстныхъ подъ названіемъ скрёбъ (scrub). Цвѣты этой Dryandra расположены такъ, что образуютъ периферію чаши, верхній діаметръ которой достигаетъ 4 см. Дно этой чаши усѣяно только чешуйками, и тамъ скопляются капельки жидкости, выдѣленной сосѣдними цвѣтами; по запаху жидкость эта напоминаетъ сливки, начинающія чуть-чуть скисать. По краю этой странной чашки сидятъ нѣсколько загнутые внутрь пестики на ножкахъ, очень напоминающіе булавки. На вершинѣ пестика въ первый періодъ цвѣтенія отлагается пыльца, затѣмъ тамъ образуются рыльца и при томъ съ тѣмъ разсчетомъ, чтобы они могли принимать пыльцу другихъ особей, принесенную животными. Такое расположеніе цвѣтовъ и сока, повидимому, не разсчитано на переносъ пыльцы насѣкомыми. Зато весьма вѣроятно, что кенгуру, живущія въ этихъ кустарниковыхъ чащахъ австралійскаго скрёба, опускаютъ свои морды въ чашевидное соцвѣтіе, вылизываютъ заключающійся тамъ сокъ и при этомъ безсознательно вымазываютъ носъ пыльцею, которую затѣмъ переносятъ на другой цвѣтокъ. Вышина кустарника Dryandra, въ связи съ ростомъ кенгуру, а равно форма и размѣры чашевиднаго соцвѣтія по сравненію съ формою и величиною морды этого сумчатаго дѣлаютъ вышеупомянутое предположеніе очень вѣроятнымъ.



Cornus florida; маленькіе скученные цвѣтки этого растенія окружены четырьмя большими бѣлыми прицвѣтниками, служащими какъ для приманки, такъ и для удобнаго помѣщенія насѣкомыхъ. (По Балліону.) Ср. 215 стр. текста.

Приспособленія, къ которымъ прибѣгаютъ растенія, чтобы дать желаннымъ гостямъ своимъ изъ животнаго царства возможность напитаться безъ особой траты времени, безъ усилій и съ пользою для хозяина, влекутъ за собою еще и другого рода приспособленія: при ихъ помощи *растеніе получаетъ возможность отгонять и отпугивать нежелательныхъ или вредныхъ посѣтителей* животнаго происхожденія. А вредными и нежелательными для растенія являются всѣ животныя, при посѣщеніи своемъ такъ или иначе мѣшающія быстрому переносу пыльцы и связанной съ нимъ выгодѣ перекрестнаго опыленія. Прежде всего нежелательными гостями приходится считать мелкихъ безкрылыхъ животныхъ, которыя прокладываютъ себѣ дорогу по стеблямъ и для полученія меда должны взбираться по цвѣтоножкѣ и цвѣточнымъ покровамъ. Предположимъ, что такое животное, пользующееся для передвиженія лишь ногами, забралось внутрь цвѣтка, вымазалось тамъ пыльцею и, нагруженное ею, снова покинуло бы цвѣтокъ; чтобы перенести пыльцу въ цвѣтокъ другой особи, это животное должно было бы спуститься по листьямъ и стеблю данной особи, затѣмъ взобраться на вторую, пролѣзть въ ея цвѣтокъ и оставить тамъ принесенную имъ съ собою пыльцу. Сколькимъ опасностямъ подвергается при этомъ пыльца! Помимо траты времени, съ которою связанъ такой переносъ, какъ легко она можетъ свалиться по дорогѣ, зацѣпиться за листья, черешки и волоски или же погибнуть отъ вѣтра и непогоды; и какъ мало шансовъ на то, чтобы цвѣтокъ, въ который безкрылое насѣкомое, несмотря на всевозможныя превратности пути, въ концѣ концовъ доставитъ пыльцу, оказался годнымъ для ея принятія!

Какъ сильно разнятся отъ только что описаннаго летающія насѣкомыя и легкоподвижныя лакомыя до меда птицы, именно колибри! Съ изумительной быстотою рѣютъ они по воздуху, порхаютъ съ растенія на растеніе, въ нѣсколько минутъ успѣваютъ заглянуть въ 2, 3, 4 и болѣе цвѣтовъ и въ самый короткій срокъ могутъ перенести цвѣтень въ самомъ свѣжемъ видѣ на далекія разстоянія. Безъ сомнѣнія, такія птицы и крылатыя насѣкомыя являются поэтому лучшими посредниками при оплодотвореніи и наиболѣе полезными гостями цвѣтовъ. А между тѣмъ и при этихъ быстрыхъ воздушныхъ посѣтителяхъ остается въ силѣ одинъ фактъ, благодаря которому иногда вся ихъ роль сводится къ нулю. Что толку растенію отъ быстраго переноса пыльцы отъ особи къ особи, отъ цвѣтка къ цвѣтку, если полныя сперматоплазмою клѣтки отлагаются не на надлежащемъ мѣстѣ, если онѣ не попадаютъ на рыльце, гдѣ только и могутъ онѣ проростать и пускать цвѣтневую трубочку? Допустимъ, что мелкая муха прилетитъ къ цвѣтку красной наперстянки, усядется на нижнемъ краю вѣнчика и затѣмъ станетъ пробираться отсюда къ меду, не задѣвая при этомъ ни пыльниковъ, ни рыльца, скрытаго подъ верхнею губою вѣнчика. Допустимъ также, что наперстянка не отказала мухѣ въ своемъ медѣ, что насѣкомое наѣлось и покидаетъ цвѣтокъ тѣмъ же путемъ, какимъ проникло въ него. Какую выгоду получитъ данное растеніе отъ такого гостя? Никакой! Напротивъ, оно окажется въ накладѣ;—вѣдь въ цвѣткѣ не осталось болѣе сладкаго сока, предназначавшагося для болѣе крупныхъ насѣкомыхъ, тѣло которыхъ при поискахъ меда непремѣнно должно было вымазаться пыльцею или задѣть за рыльце. Значитъ, благодаря посѣщенію мелкой мухи, не достигнется цѣль всѣхъ этихъ дивныхъ приспособленій и пыльца наперстянки не будетъ перенесена изъ цвѣтка въ цвѣтокъ. Этимъ объясняется, почему не всѣ животныя, прилетающія къ цвѣтку, являются для него желанными посѣтителями, почему и среди нихъ попадаются незваные гости, особенно среди насѣкомыхъ и птицъ, тѣло которыхъ по размѣру своему не можетъ содѣйствовать скрещиванію различныхъ цвѣтовъ; этимъ незванымъ гостямъ растеніе закрываетъ доступъ къ меду.

Нѣтъ недостатка въ цвѣтахъ, приспособленныхъ сразу къ тѣлу и большихъ и малыхъ насѣкомыхъ. У входа въ такіе цвѣты мы найдемъ особыя складки, бородавки, бугорки, перильца, сѣтки и волосяные покровы, которые хотя и съуживаютъ, затрудняютъ и ограничиваютъ доступъ въ цвѣтокъ, однако не запираютъ его совершенно. Большія сильныя животныя не смущаются этими валиками, складками и поставленными по дорогѣ перилами; имъ достаточно сдѣлать небольшое усиліе, погнуть прутики такихъ перилъ, пропустить свой хоботъ сквозь мягкій волосяной покровъ и такимъ образомъ проложить себѣ путь; между тѣмъ мелкимъ животнымъ приходится перелѣзать черезъ эти складки, валики и перильца, которыхъ имъ не удается отстранить отъ своего пути. А въ этомъ-то и заключается вся сущность этихъ многочисленныхъ баррикадъ, запирающихъ входныя ворота въ цвѣтокъ. Дѣло въ томъ, что когда мелкія животныя стараются перелѣзть или обойти поставленныя имъ по пути препятствія, они задѣваютъ пыльники или рыльца и неизбѣжно приходятъ съ ними въ соприкосновеніе. Такимъ образомъ при помощи этихъ образованій мелкимъ насѣкомымъ указывается наиболѣе выгодный для растенія путь къ меду и въ этомъ смыслѣ ихъ можно назвать проводниками.

Когда будетъ рѣчь о процессахъ нагрузки пыльцы на посѣщающихъ цвѣтокъ насѣкомыхъ, мы еще коснемся подробнѣе этихъ важныхъ приспособленій. Однако и сейчасъ мы не можемъ пройти ихъ молчаніемъ. Было бы очень трудно отграничить приспособленія, заставляющія проникшихъ въ цвѣтокъ насѣкомыхъ держаться извѣстнаго направленія, отъ тѣхъ, которыя представляютъ незванымъ гостямъ непреодолимыя препятствія при покушеніи на цвѣточный сокъ. То же приходится сказать и о дѣленіи средствъ защиты на двѣ категоріи: отъ безкрылыхъ насѣкомыхъ, съ одной, и крылатыхъ, съ другой стороны. И эти двѣ категоріи не всегда легко разграничить, и если мы въ послѣдующемъ изложеніи и попытаемся дать такую группировку, то лишь въ силу слѣдующаго соображенія: и въ этомъ, и въ подобныхъ ему случаяхъ нѣкоторая односторонность въ оцѣнкѣ и разборѣ матеріала значительно облегчаетъ правильное пониманіе сути дѣла.

Прежде всего мы опишемъ приспособленія, служащія цвѣтамъ защитнымъ средствомъ отъ вредныхъ покушеній со стороны безкрылыхъ насѣкомыхъ, прилѣзающихъ съ земли. Одно изъ самыхъ замѣчательныхъ такихъ приспособленій состоитъ въ томъ, что цвѣточный медъ защищается другимъ медомъ, выдѣляемымъ въ области листьевъ; это наблюдается, напримѣръ, у гималайскаго бальзамина Impatiens tricornis. У этого растенія два маленькихъ прилистника, помѣщающіеся при основаніи листа, превращены въ железки. Эти железки имѣютъ видъ мясистаго, кверху слабо, а книзу сильно выпуклаго блюдца, которое частью приросло къ основанію листа, частью же къ кожицѣ черешка и поставлено такъ, что всѣ насѣкомыя, пробирающіяся вверхъ по стеблю, неизбѣжно должны пройти мимо него. Образовавшійся и выдѣлившійся изъ этой железки медъ собирается на верхушкѣ полукруглаго и обращеннаго книзу вздутія этого блюдца въ видѣ капли. Такимъ образомъ насѣкомыя, старающіяся пробраться за медомъ въ цвѣтокъ, встрѣчаютъ его гораздо ближе и удобнѣе въ большомъ количествѣ уже въ области листьевъ. Насѣкомыя, особенно лакомые до сладкаго сока муравьи, не заставляя собя долго просить, жадно хватаются за этотъ медъ и не думаютъ лѣзть за нимъ выше—къ цвѣтамъ. Такимъ образомъ въ цвѣтахъ Impatiens tricornis никогда не найдешь муравьевъ, тогда какъ прилистники, пониже, буквально усѣяны ими. Въ цвѣтахъ эти маленькія животныя оказались бы очень невыгодными пришельцами — они достигали бы вытянутаго въ шпорецъ лепестка, въ которомъ хранится медъ, не задѣвая по дорогѣ ни рыльца, ни пыльниковъ. Мало того, что они похитили бы тамъ медъ, не способствуя скрещиванію, они прогнали бы еще летающихъ насѣкомыхъ, для которыхъ онъ приготовленъ, именно тѣхъ, что вымазываются при поискахъ за нимъ пыльцею и оставляютъ ее на рыльцахъ другихъ цвѣтовъ. На основаніи этихъ наблюденій мы вправѣ сказать, что на это отваживаніе непрошенныхъ гостей отъ цвѣтовъ надо смотрѣть, если не какъ на непосредственное, то во всякомъ случаѣ какъ на нѣкоторое средство для устремленія вниманія и жадности въ другую сторону, какъ это нерѣдко дѣлается и среди людей.

Выдѣленіе меда изъ прилистниковъ Impatiens tricornis, имѣющее цѣлью отвлекать жадныхъ до меда муравьевъ отъ цвѣтовъ, начинается у этого растенія только, когда у него раскроются цвѣточныя почки. На это слѣдуетъ обратить особое вниманіе въ виду того, что неоднократно высказывалось предположеніе, не имѣетъ ли медъ, выдѣляемый прилистниками, назначеніе охранять зеленые листья отъ прожорливыхъ гусеницъ, улитокъ, жуковъ и т. д. Дѣло въ томъ, что удалось сдѣлать одно очень интересное наблюденіе: нѣкоторые маленькіе, очень злые муравьи живутъ въ товарищескомъ сожительствѣ съ многими растеніями (ср. 451 стр. I тома). Растенія доставляютъ муравьямъ квартиру, пользуясь для этого особыми полостями, и даютъ имъ въ видѣ пищи выдѣленія, состоящія изъ сахаристыхъ и бѣлковыхъ веществъ; за то муравьи защищаютъ листву отъ нападенія прожорливыхъ животныхъ. Лишь только къ листьямъ растенія, дающаго муравьямъ „и столъ и домъ“, приблизится одинъ изъ такихъ недруговъ, муравьи, подобно гарнизону крѣпости, готовятся къ защитѣ и ухитряются прогонять противника, кусая его или забрызгивая муравьиной кислотою. Такимъ образомъ защищаютъ они отъ листоядныхъ животныхъ листву многихъ цекропій, акацій и другихъ растеній, для которыхъ придумали названіе „мирмекофильныхъ растеній“; въ концѣ этой главы мы разскажемъ еще объ одномъ случаѣ, когда цвѣточныя почки нѣкоторыхъ сложноцвѣтныхъ защищаются отъ летающихъ жуковъ также благодаря вмѣшательству муравьевъ. Однако для листвы Impatiens tricornis муравьи не представляются защитниками; ко времени развертыванія листьевъ у названнаго растенія еще нѣтъ никакого меда, а потому нѣтъ и муравьевъ, да и позже, когда листья достигнутъ предѣльной величины, а на вздутыхъ прилистникахъ ихъ появятся капли меда, наслаждающіеся вкусною трапезою муравьи нисколько не смущаются прикосновеніемъ къ сосѣдней листовой пластинкѣ и не защищаютъ ея даже, когда врагъ собирается скушать ее цѣликомъ.

На ряду съ защитою цвѣтовъ отъ безкрылыхъ муравьевъ при помощи отваживанія ихъ медомъ, выдѣляющимся на листьяхъ, приходится поставить многія другія приспособленія, служащія непосредственною защитою цвѣтовъ отъ животныхъ, приползающихъ къ нимъ съ земли. Бѣглаго взгляда на эти приспособленія достаточно, чтобы замѣтить удивительное сходство между ними и тѣми средствами, къ какимъ прибѣгаютъ садовники для защиты оранжерейныхъ растеній и деревцовъ питомниковъ отъ гусеницъ, улитокъ, мокрицъ, уховертокъ и всякой другой нечисти. Чтобы помѣшать подползанію этихъ маленьнихъ назойливыхъ гостей животнаго происхожденія къ тепличнымъ растеніямъ, садовники ставятъ вазоны съ этими растеніями на пустые опрокинутые горшки, поставленные въ плошки съ водой такъ, что они высовываются надъ поверхностью воды примѣрно на палецъ. Такимъ образомъ нуждающіяся въ защитѣ растенія оказываются какъ на островѣ и посѣщеніе надоѣдливыхъ безкрылыхъ насѣкомыхъ становится совершенно невозможнымъ, ибо они боятся воды. Въ питомникахъ садовники оберегаютъ свои саженцы тѣмъ, что обертываютъ стволъ ниже кроны липкою тряпкою или обмазываютъ кору птичьимъ клеемъ или другимъ какимъ-либо липкимъ веществомъ, къ которому и приклеиваются насѣкомыя, дерзнувшія вползти на эти липкія кольца. Противъ гусеницъ, улитокъ и другихъ животныхъ съ тонкою кожею превосходно защищаетъ терновый вѣнецъ, окружающій стволикъ.

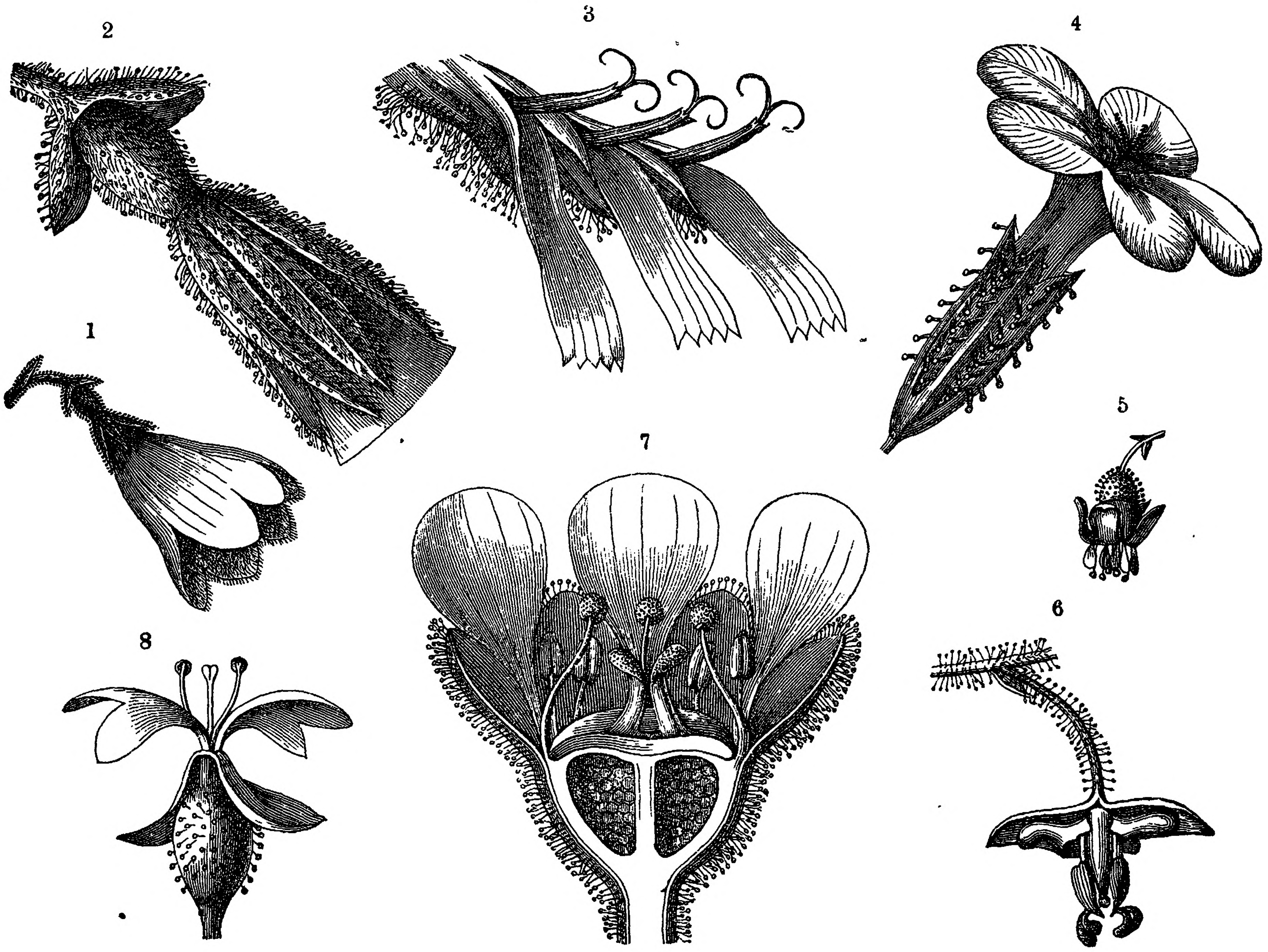
И вотъ, если сравнить эти способы защиты, придуманные садовниками, съ приспособленіями, вырабатываемыми дикорастущими растеніями, обнаружится поразительное сходство. И у нихъ тоже главныя средства защиты сводятся къ тому, что растеніе уединя́етъ себя посредствомъ воды, защищаетъ доступъ къ себѣ липкими кольцами или вѣнцами колючихъ шипиковъ, направленныхъ противъ животныхъ; этими средствами дикія растенія стараются отвадить отъ своихъ цвѣтовъ лакомыхъ до меда животныхъ, подползающихъ къ нимъ съ земли по стеблю и цвѣтоножкамъ.

Что касается въ частности уединенія цвѣтовъ водою, то это приспособленіе замѣчается у множества водныхъ и болотныхъ растеній. Цвѣты кувшинокъ, примѣромъ которыхъ можетъ служить Victoria regia, изображенная на таблицѣ при 171 стр., затѣмъ цвѣты и соцвѣтія сусака (Butomus), стрѣлолиста (Sagittaria), частухи (Alisma), турчи (Hottonia), пузырчатки (Utricularia), ужовника (Villarsia), водокраса (Hydrocharis), водорѣза (Stratiotes) и еще многихъ другихъ не могли бы лучше быть защищены отъ ползающихъ насѣкомыхъ, лакомыхъ до меда, цвѣтня и подчасъ даже нѣжныхъ лепестковъ, какъ окружая свой стебель водою. Мухи и жуки, прилетающіе по воздуху, чтобы полизать меду и покушать цвѣтня, являются желанными гостями, такъ какъ способствуютъ перекрестному оплодотворенію этихъ растеній, тогда какъ безкрылыя животныя, насѣкомыя, улитки, мокрицы и др., благодаря окружающей цвѣтоножку водѣ, не могутъ попасть къ цвѣтку. Подобнымъ же образомъ функціонируютъ скопленія воды въ сросшихся листовыхъ влагалищахъ ворсянки (Dipsacus) и американскаго Silphium perfoliatum (рисунокъ и объясненіе см. на 239 стр. I тома), затѣмъ подобныя же скопленія воды въ воронковидныхъ влагалищахъ листьевъ многихъ ананасовыхъ (Aechmea, Billbergia, Lamprococcus, Tillandsia и др.), причемъ листья расположены въ видѣ розетки; впрочемъ, не надо забывать, что, кромѣ указанныхъ выгодъ, данныя растенія получаютъ отъ этихъ скопленій воды еще и другія (ср. 240 стр. I тома).

Гораздо чаще, чѣмъ водою, наблюдается защита цвѣтовъ отъ непрошенныхъ гостей посредствомъ липкихъ веществъ. Обыкновенно это липкое вещество, появляющееся у растеній съ той стороны, откуда приходится ждать нашествія непрошенныхъ гостей, походитъ на птичій клей; химическій составъ его еще не опредѣленъ въ точности, иногда оно напоминаетъ аравійскую камедь или вишневый клей, подчасъ это смола или смѣсь смолы съ слизью, — то что называютъ теперь бластоколлемъ. Рѣже всего липкимъ веществомъ является млечный сокъ, вытекающій изъ треснувшихъ клѣточныхъ стѣнокъ, легко твердѣющій на воздухѣ и пріобрѣтающій отъ этого клейкость. Послѣднее чаще всего наблюдается у асклепіадовыхъ и у многихъ видовъ латука (напр., Lactuca sativa). Маленькіе верхніе листья, ножки корзинокъ и расположенные черепичато прицвѣтники, образующіе обвертку медоносныхъ цвѣтовъ этого растенія, биткомъ набиты млечнымъ сокомъ; они гладки и упруги и нисколько не мѣшаютъ безкрылымъ маленькимъ животнымъ достигать съ земли верхнихъ корзинокъ. Однако лишь только они, продолжая свой путь къ цвѣтамъ, коснутся упругихъ клѣточныхъ слоевъ кожицы, они разсѣкаютъ своими коготками стѣнки этихъ клѣтокъ и изъ тонкихъ разрѣзовъ тотчасъ вытекаетъ млечный сокъ. Не только ноги, но и туловище вскорѣ оказывается обмазаннымъ бѣлымъ млечнымъ сокомъ, а если муравьи еще укусятъ ткань, что случается постоянно, то и челюсти ихъ покрываются этою жидкостью. Движеніе муравьевъ такимъ образомъ затрудняется; млечный сокъ становится имъ въ тягость, они хотятъ освободиться отъ него, чистятъ ногами ротъ и стараются снять млечный сокъ и съ туловища, если оно успѣло запачкаться. Но при этихъ усиленныхъ движеніяхъ въ кожицѣ получаются все новыя и новыя пораненія, млечный сокъ вытекаетъ все въ большемъ и большемъ количествѣ и положеніе муравья становится еще хуже. Многія изъ этихъ животныхъ стараются спастись тѣмъ, что какъ можно быстрѣе бѣгутъ къ краю верхнихъ листьевъ и сваливаются оттуда на землю, но не многимъ удается этотъ маневръ; млечный сокъ твердѣетъ на воздухѣ, вскорѣ обращается въ бурую тягучую массу и всѣ усилія муравья освободиться отъ этого клейкаго вещества ни къ чему не ведутъ; движенія животнаго становятся все слабѣе и, наконецъ, на прицвѣтникахъ или верхнихъ частяхъ ножки оказываются лишь неподвижные трупы.

Другія клейкія вещества образуются двояко. Либо ихъ выдѣляютъ извѣстныя клѣтки ровнаго слоя кожицы, либо на кожицѣ подымаются особыя образованія, извѣстныя подъ названіемъ железъ и железистыхъ волосковъ, изъ которыхъ и получаются клейкія вещества. Въ первомъ случаѣ отъ клѣтокъ ровнаго слоя кожицы отстаетъ кутикула и въ полость, образовавшуюся такимъ путемъ, выдѣляется часть липкаго содержимаго клѣтки. Иногда кутикула вздувается въ видѣ пузыря, который въ концѣ концовъ лопается, выпуская липкое вещество. Извѣстныя части стебля и цвѣтоножекъ получаютъ оттого такой видъ, какъ будто ихъ вымазали клеемъ, и производятъ впечатлѣніе прутьевъ, употребляемыхъ для ловли птицъ (см. прим. къ 152 стр. I тома). Въ другомъ случаѣ, липкое вещество, благодаря диффузіи, попадаетъ на внѣшнюю поверхность клѣтокъ, называемыхъ железистыми. Иногда освобожденіе липкаго вещества происходитъ слѣдующимъ образомъ: необыкновенно тонкая стѣнка железистой клѣтки трескается при малѣйшемъ соприкосновеніи, причемъ липкое вещество переходитъ на тѣло, прозводящее давленіе, и остается на немъ.

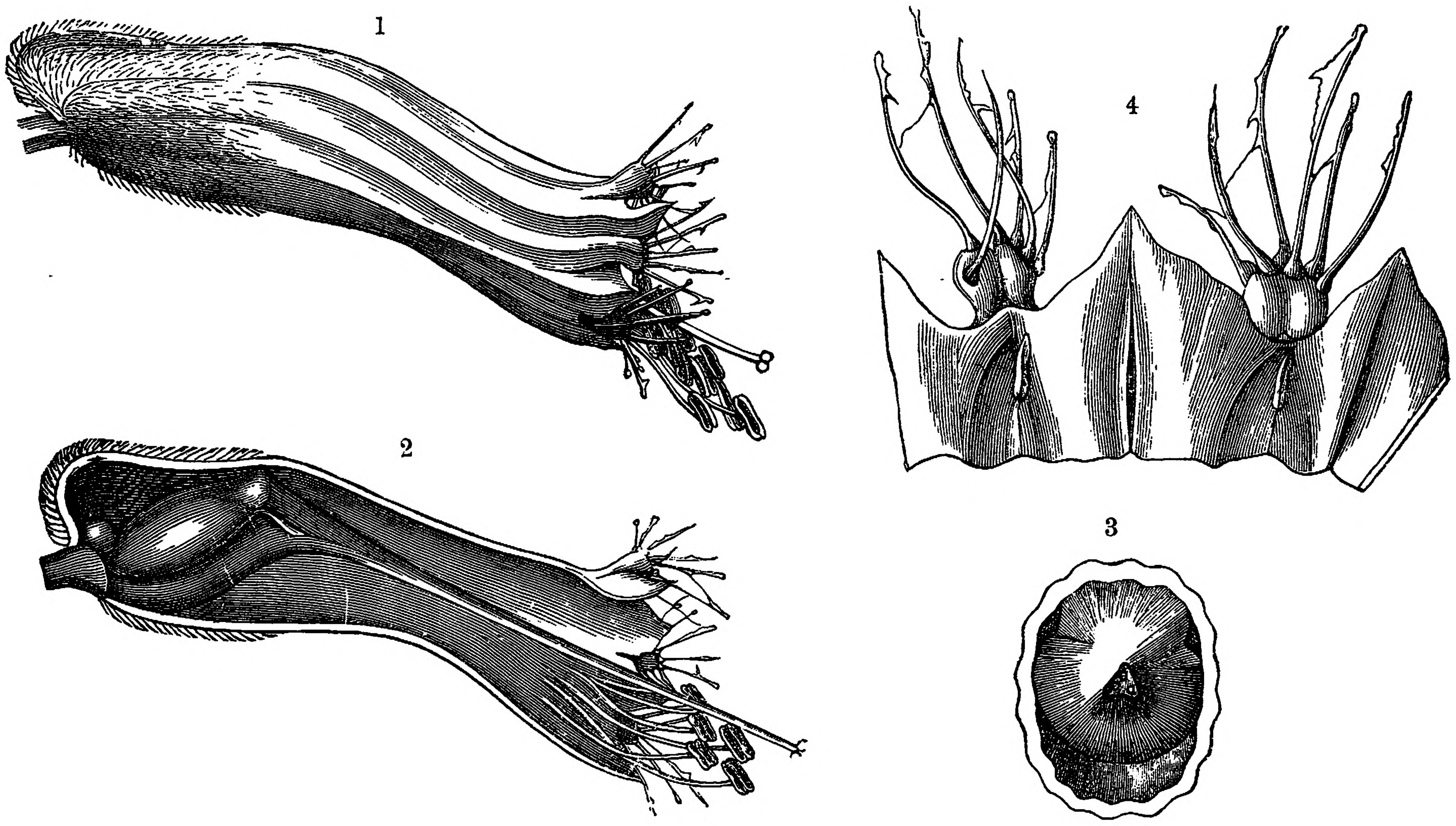
Чаще всего липкія вещества, защищающія растенія отъ ползающихъ животныхъ, развиваются на цвѣтоножкахъ и стержняхъ соцвѣтій. Здѣсь они такъ типичны, что замѣтить ихъ можно даже при самомъ поверхностномъ наблюденіи. Многія растенія даже въ народѣ получили названія, указывающія на ихъ свойства, таковы, напр., смолевка (Silene), смолянка (Lychnis viscaria). Ботаники прежнихъ временъ также назвали нѣкоторыя растенія мухоловами на томъ основаніи, что находили на нихъ мертвыхъ прилипшихъ насѣкомыхъ; таковы, напр., Silene muscipula, Roridula muscipula и видовыя названія viscidus, viscosus, viscosissimus, glutinosus, которыя особенно часто прилагались въ семействахъ норичниковыхъ, губоцвѣтныхъ и гвоздичныхъ, равно какъ и у видовъ Ledum, Cistus, Linum, Aquilegia и Robinia. У гвоздичныхъ родовъ Dianthus, Lychnis и Silene, гдѣ клейкія цвѣтоножки встрѣчаются особенно часто, легко видѣть, что липкій слой дѣйствительно служитъ для защиты отъ нападенія ползающихъ по стеблю насѣкомыхъ. Нижняя часть стебля, гдѣ нѣтъ цвѣтовъ, у этихъ растеній (напр., Dianthus viscidus, Lychnis Viscaria, Silene muscipula) зеленаго цвѣта и на немъ не видно и слѣда краснобураго липкаго покрова; послѣдній начинается всегда лишь подъ той парой листьевъ, изъ пазухи которыхъ выходитъ цвѣточная ножка. На стержняхъ соцвѣтій клей покрываетъ только верхнюю часть каждаго междоузлія, находящуюся въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ цвѣтами (см. рис. на 142 стр.).



Липкія железы какъ средство защиты цвѣтовъ отъ приползающихъ къ нимъ мелкихъ животныхъ: 1) Цвѣтокъ Linnaea borealis, 2) чашечка, нижняя завязь и прицвѣтники того же растенія; 3) три язычковыхъ цвѣтка изъ головки Crepis paludosa съ расположенными подъ ними железистыми чешуйками обвертки; 4) цвѣтокъ Plumbago europaea, края чашечки усажены липкими железами, сидящими на ножкахъ; 5) цвѣтокъ Ribes Grossularia, липкія железы помѣщены на нижней завязи; 6) цвѣтокъ Epimedium alpinum, липкія железы располагаются на цвѣтоножкѣ; 7) цвѣтокъ Saxifraga controversa, передняя часть его срѣзана, липкія железы помѣщены на цвѣтоножкѣ и на наружной сторонѣ чашечки; 8) цвѣтокъ Circaea alpina, нижняя завязь усажена липкими железками, сидящими на ножкахъ. Рис. 5 въ ест. величину, другіе увеличены въ 2—10 разъ.

Еще чаще покрова, состоящаго изъ веществъ, вытекающихъ изъ трещинъ лопнувшей надкожицы на цвѣтоножкахъ, встрѣчаются железы, сидящія на ножкахъ или расположенныя прямо на кожицѣ; на ощупь онѣ тоже липки, такъ что мелкія животныя, соприкасаясь съ ними, легко къ нимъ приклеиваются. Въ видѣ примѣра назовемъ безцвѣтъ-траву (Epimedium alpinum), изображенную выше на рис. 6. На кроющихъ чешуйкахъ цвѣточныхъ корзинокъ и другихъ соцвѣтій, равно какъ на чашечкахъ и нижнихъ завязяхъ у родовъ Grindelia и Clandestina встрѣчаются липкіе маркіе покровы, у Linnaea, Crepis, Ribes, Saxifraga, Circaea и Plumbago, напротивъ, наблюдаются железистые волоски (рис. 1—5, 7 и 8 на этой страницѣ).

Изображенная ниже Cuphea micropetala обнаруживаетъ замѣчательное приспособленіе того же типа. Какъ наглядно видно на рис. 4, лепестки здѣсь обратились въ крошечные ланцетовидные листики, которые прикрѣплены къ трубкѣ чашечки въ углубленіяхъ, имѣющихъ видъ впадинъ и помѣщающихся на верхнемъ концѣ ея. Чашечка окрашена въ пестрый цвѣтъ, имѣетъ видъ трубки, достигаетъ 22 — 28 мм. длины при 6 — 7 мм. ширины; при основаніи она выпячивается и въ это углубленіе высачивается большое количество меда. Завязь, поставленная косо, сравнительно велика; въ томъ мѣстѣ, гдѣ она переходитъ въ столбикъ, замѣтно вздутіе, примыкающее вплотную къ верхней стѣнкѣ чашечки (рис. 2). Такъ какъ обѣ боковыя стѣнки завязи также вплотную примыкаютъ къ чашечкѣ, то, значитъ, медъ закупоривается ею какъ пробкою. Однако на завязи справа и слѣва находится по бороздѣ, расширяющейся кнаружи въ видѣ воронки, какъ это показано на рис. 3; такимъ образомъ получаются два канала шириною въ полмиллиметра каждый, которые ведутъ въ полость, наполненную медомъ; сами они тоже зачастую наполнены имъ. Жадныя до меда насѣкомыя, способствующія оплодотворенію, должны просовывать свой хоботокъ въ эти каналы. Понятно, что имъ было-бы очень невыгодно, если бы устье каналовъ заняли муравьи, мѣшая имъ питаться медомъ; а потому и растенію невыгодно, чтобы безкрылые муравьи могли доставать медъ изъ его цвѣтовъ. Между тѣмъ именно медъ Cuphea micropetala особенно привлекаетъ этихъ животныхъ, такъ какъ они, будучи вообще очень осторожными и осмотрительными, часто становятся жертвою липкихъ свойствъ нѣкоторыхъ частей растенія. Кромѣ того трубка чашечки настолько широка, что по крайней мѣрѣ болѣе мелкіе виды муравьевъ легко могутъ пробраться по боковымъ стѣнкамъ къ медоноснымъ каналамъ завязи. Однако тутъ то и защищается входъ въ цвѣтокъ отъ этихъ посѣтителей. Надъ недоразвитыми лепестками вѣнчика на краю чашечки возвышаются образованія въ видѣ пуговокъ, на которыхъ сидятъ 4 — 6 растопы-



Липкія щетинки на краю чашечки, защищающія цвѣты отъ маленькихъ ползающихъ животныхъ: 1) Cuphea micropetala, 2) продольный разрѣзъ того же цвѣтка, 3) поперечный разрѣзъ того же цвѣтка, на высотѣ основанія столбика, 4) часть края того же цвѣтка, усаженнаго липкими щетинками, расходящимися въ видѣ лучей отъ круглыхъ пуговокъ. Рис. 1—3 увелич. въ 2 раза, рис. 4 — въ 8 разъ. Ср. 224 стр. текста.

ренныхъ щетинокъ, выдѣляющихъ медъ, которыя лучше всего сравнить съ прутьями, употребляемыми для ловли птицъ (см. рис. 1, 2 и 4 на 223 стр.). Эти щетинки въ совокупности своей образуютъ пучокъ, вѣнчающій оторочку чашечной трубки: если муравей, подползающій къ цвѣтку со стороны основанія чашечки, коснется его, то онъ неминуемо погибъ. Напротивъ, крылатыя животныя, порхающія во время сосанія или же, если они малы, забирающіяся внутрь цвѣтка, нисколько не смущаются близостью клейкихъ ворсинокъ, направленныхъ нѣсколько кнаружи, и эти то животныя и являются для Cuphea micropetala зваными гостями.

Существуютъ также растенія, у которыхъ не только чашечки, прицвѣтники и цвѣтоножки снабжены липкими покровами, волосками и железками, но также и листья, даже если они сгруппированы въ видѣ розетки, какъ, напр., у многихъ первоцвѣтовъ (Primula glutinosa, viscosa, villosa), камнеломокъ (Saxifraga controversa и tridactylites), у толстянковыхъ (Sedum villosum, Sempervivum montanum) и у различныхъ степныхъ растеній (Cleome ornithopodioides, Bouchea coluteoides и др.). Не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что цвѣты этихъ растеній защищаются клейкими покровами отъ вредныхъ безкрылыхъ посѣтителей. Достаточно небольшого вниманія, чтобы убѣдиться, что нерѣдко мелкія животныя, неосторожно отважившіяся на опасный путь, ведущій къ цвѣтку, липнутъ къ клею и погибаютъ. Однако надо помнить, что въ многихъ случаяхъ трупы прилипшихъ животныхъ доставляютъ растеніямъ важное подспорье въ ихъ питаніи и что такъ называемые железистые волоски этихъ растеній крайне напоминаютъ аналогичныя образованія у росянки, жирянки и росолиста (ср. стр. 138—143 и 150—152 I тома).

Теперь будетъ умѣстно указать и на восковые покровы цвѣтоножекъ и стеблей, несущихъ соцвѣтія, которые хотя служатъ въ большинствѣ случаевъ еще и для другихъ цѣлей, однако, по крайней мѣрѣ у нѣкоторыхъ растеній, играютъ роль какъ защита цвѣтовъ отъ ползающихъ животныхъ. Такъ, напр., для воскового налета, покрывающаго въ видѣ синеватаго инея цвѣтоносныя вѣтви двухъ ивъ (Salix daphnoides и pruinosa) *), такая роль несомнѣнно доказана. Эти два вида ивы, оба двудомные, съ липкою пыльцею, всецѣло зависятъ въ смыслѣ оплодотворенія отъ пчелъ; поэтому для нихъ очень важно, чтобы медъ ихъ доставался только этимъ животнымъ, а не тратился понапрасну какимъ-либо другимъ образомъ. Безкрылые муравьи поэтому также вычеркиваются изъ списка желательныхъ посѣтителей. И вотъ, если эти животныя, привлеченныя душистымъ ароматомъ меда, станутъ лѣзть по стеблямъ и вѣткамъ названныхъ ивъ, то подъ самымъ соцвѣтіемъ они встрѣчаютъ мѣсто, покрытое воскомъ и сдѣлавшееся потому очень скользкимъ. Ослѣпленные жадностью, они стараются какъ можно скорѣе перебраться черезъ эти мѣста, однако же постоянно падаютъ на землю иногда съ высоты нѣсколькихъ метровъ и несутъ такимъ образомъ наказаніе за свой разыгравшійся аппетитъ.

Хотя и нѣтъ точныхъ наблюденій, однако представляется очень вѣроятнымъ, что и у Melianthus, Dentaria, Sanguinaria, Fritillaria и многихъ другихъ растеній восковой налетъ, дѣлающій цвѣтоножки очень скользкими, играетъ подобную же роль.

Эти липкіе и восковые покровы удерживаютъ отъ прониканія въ цвѣтокъ преимущественно насѣкомыхъ съ довольно твердымъ хитиновымъ покровомъ, а среди

---

*) У насъ его можно видѣть на шелюгѣ — Salix acutifolia. *Прим. ред.*

нихъ главнымъ образомъ безкрылыхъ муравьевъ, столь лакомыхъ до сладкихъ соковъ. Зато весьма мало защищаютъ такія вещества отъ улитокъ. Эти животныя не особенно боятся такихъ клеевыхъ веществъ. Онѣ ухитряются переправляться черезъ нихъ, выпуская изъ себя особую слизь, благодаря которой уничтожается дѣйствіе клея. Зато улитки и вообще животныя съ мягкой кожею очень чувствительны къ шипамъ, колючкамъ и твердымъ щетинкамъ; въ то время какъ муравью съ легкостью и безъ всякаго для себя вреда удается переправляться черезъ колючую обвертку корзинки чертополоха, животныя съ мягкой шкуркою останавливаются въ такихъ мѣстахъ и стараются избѣгать всякаго прикосновенія къ колючимъ образованіямъ. Лучшимъ средствомъ борьбы съ такими животными являются твердые шипы и колючки, острыя щетинки, разставленныя по пути, ведущему къ цвѣтку. Приходится еще замѣтить, что мягкотѣлыя животныя, именно улитки и гусеницы, опасны не тѣмъ только, что поѣдаютъ медъ или цвѣтень, а съѣдаютъ онѣ весь цвѣтокъ цѣликомъ. Но въ этомъ случаѣ значеніе колючекъ для цвѣтовъ то же, что и для листьевъ, а потому мы можемъ прямо сослаться на 427 стр. I тома. Приходится указать лишь на два обстоятельства. Во первыхъ, во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда колючими образованіями приходится защищать не только листья, но и цвѣты, число ихъ постоянно увеличивается по мѣрѣ приближенія къ цвѣтамъ. Во вторыхъ, колючки, расположенныя вокругъ цвѣтка, не только служатъ для защиты отъ непрошенныхъ гостей, а зачастую вмѣстѣ съ тѣмъ имѣютъ цѣлью указывать прилетающимъ насѣкомымъ настоящій путь къ цвѣтку, гдѣ имъ приходится оставить принесенную уже пыльцу или набрать новой·

Послѣднее замѣчаніе относится главнымъ образомъ къ многочисленнымъ цвѣточнымъ покровамъ, образуемымъ большимъ количествомъ тѣсно скученныхъ прицвѣтниковъ, которыхъ животныя должны миновать, чтобы достичь меда. Какъ извѣстно, мелкіе цвѣтки сложноцвѣтныхъ, ворсянковыхъ и гвоздикъ, соединенные въ корзинки или пучки, очень богаты медомъ. Однако сладкій сокъ ихъ достается только насѣкомымъ, прилетающимъ сверху, гдѣ на пути приходятся тычинки и рыльце. Расходованіе меда другимъ путемъ, напримѣръ, снизу или съ боковъ, должно быть такъ или иначе предотвращено. Между тѣмъ существуетъ не мало насѣкомыхъ, какъ, напр., пчелы и шмели, которыя чуютъ медъ сквозь тонкую оболочку, прокусываютъ ее и такимъ образомъ достаютъ себѣ медъ какъ бы заднимъ ходомъ. И вотъ, чтобы этого не случалось, покровы цвѣтка или обвертка соцвѣтія должны быть возможно мало проницаемыми, дабы съ этой стороны нельзя было ожидать покушеній на медъ. И дѣйствительно, во всѣхъ этихъ случаяхъ обвертки оказываются настоящими баррикадами, если только ползающія животныя не были раньше задержаны какимъ либо другимъ средствомъ защиты. А такъ какъ сбоку могутъ подступать и крылатыя насѣкомыя, то растенію приходится вдвойнѣ позаботиться о своей безопасности. Достаточно взглянуть на корзинку чертополоха или на соцвѣтіе гвоздики, и мы сразу замѣтимъ твердый, плотный и крѣпкій валикъ, состоящій изъ чешуй, расположенныхъ черепичато, которыя и образуютъ покровъ для маленькихъ богатыхъ медомъ цвѣтовъ. Самый сильный шмель сталъ бы понапрасну стараться прокусить этотъ валикъ и доставить себѣ доступъ къ меду со стороны. Если онъ не хочетъ отказаться отъ добычи, то ему поневолѣ приходится перелѣзть черезъ этотъ защитный валикъ и проникнуть въ наполненные медомъ цвѣты сверху.

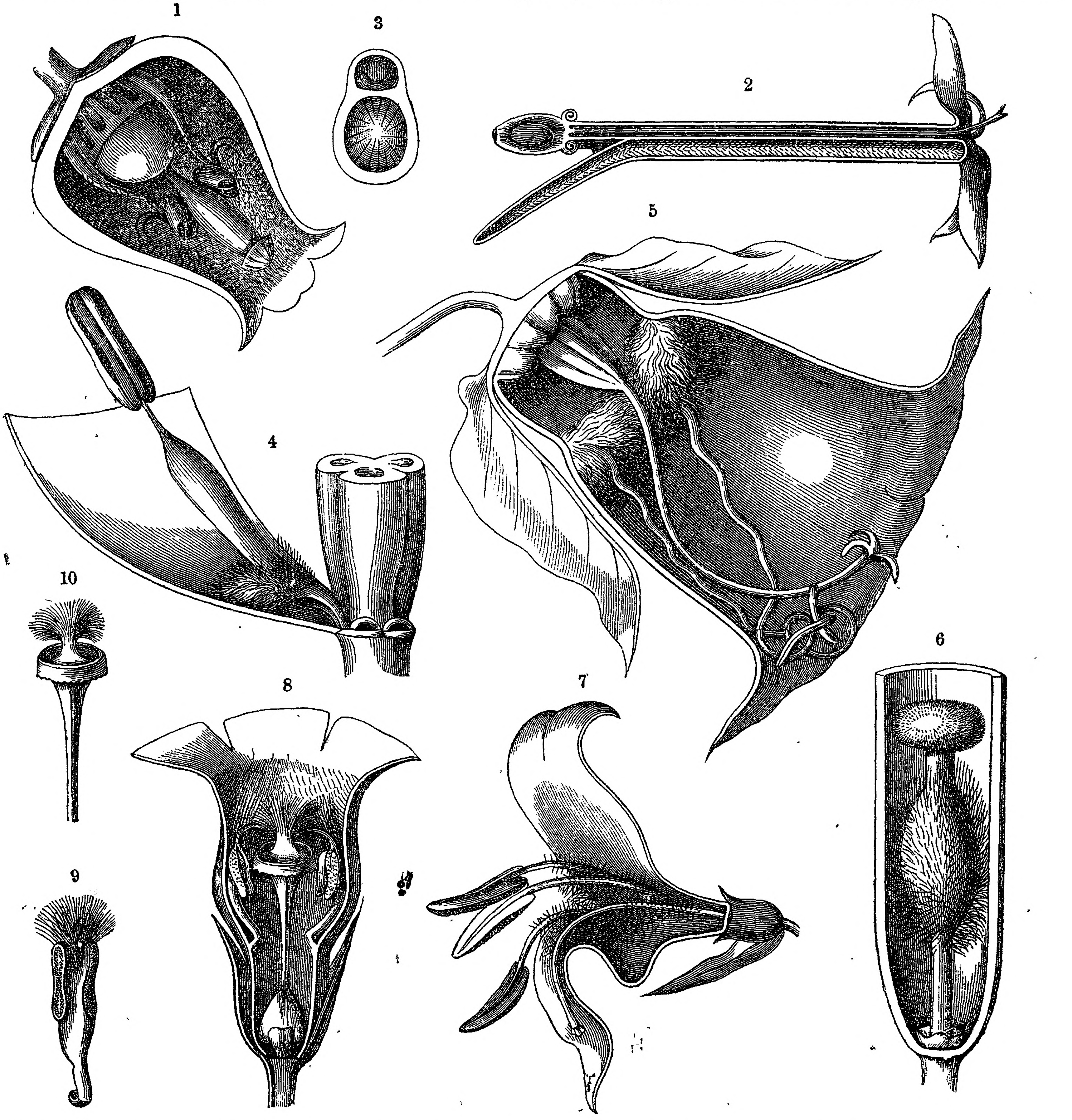
Принято думать, что расширенные, вздутые и сросшіеся въ пузыревидныя образованія прицвѣтники также могутъ служить для защиты меда съ боковъ и указывать насѣкомымъ дорогу, по которой они должны проникать къ нему, именно мимо рыльца и пыльниковъ. Это для извѣстныхъ случаевъ, безспорно, справедливо. Если бы, напр., медъ находился на разстояніи 20 мм. отъ вздутой стѣнки чашечки, то шмелю, хоботокъ котораго не длиннѣе 8 мм., невозможно было бы достигнуть меда этимъ путемъ и ему гораздо проще было бы избрать для этой цѣли обыкновенный путь черезъ раскрытый зѣвъ цвѣтка. Однако такого рода соотношеніе между длиною хоботка и разстояніемъ меда отъ тонкихъ кожистыхъ стѣнокъ чашечки наблюдается очень рѣдко; во многихъ случаяхъ разстояніе это едва достигаетъ 8 мм., такъ что большинство шмелей, прокусывая вздутую въ пузырь чашечку, легко могутъ добраться до меда сбоку. Нельзя также умолчать о томъ, что дѣйствительно многимъ шмелямъ гораздо проще доставать себѣ медъ именно такимъ образомъ, сбоку, и что вздутая чашечка имѣетъ въ этомъ отношеніи смыслъ лишь какъ защита отъ безкрылыхъ насѣкомыхъ, напр. муравьевъ; зато эти образованія служатъ подлетающимъ шмелямъ какъ указатель правильной дороги, да и то, впрочемъ, довольно рѣдко. Между растеніями европейской флоры насчитывается до 300 видовъ, цвѣты которыхъ могутъ быть такимъ способомъ лишены меда, да и дѣйствительно лишаются его: шмель подлетаетъ къ вздутому цвѣтку, прокусываетъ тонкую кожистую стѣнку чашечки или вѣнчика, вводитъ въ образовавшееся отверстіе свой хоботокъ и похищаетъ такимъ образомъ медъ изъ растенія *). Для многихъ растеній, у которыхъ переносъ пыльцы производится исключительно насѣкомыми, подобнаго рода вторженіе и грабежъ можетъ кончаться пагубно. Оплодотвореніе не наступаетъ, сѣмяпочки погибаютъ и размноженіе сѣменами становится невозможнымъ. Такія растенія цвѣли, значитъ, напрасно. Тутъ мы встрѣчаемся съ противорѣчіемъ кажущейся столь очевидною гармоніи между формою животныхъ и растеній; это противорѣчіе можно рѣшить только однимъ способомъ: приходится предположить, что растенія эти, медъ которыхъ потребляется шмелями, взамѣнъ того ничего имъ не дающими, столь древняго происхожденія, что во время ихъ возникновенія еще не было шмелей, по крайней мѣрѣ въ данной растительной области.

Описанныя до сихъ поръ приспособленія имѣли цѣлью защищать цвѣты отъ животныхъ, подползающихъ къ нимъ съ земли, и соотвѣтственно этому они были расположены по тому пути, которымъ приходится слѣдовать этимъ животнымъ, т. е. они встрѣчаются на стебляхъ, цвѣтоножкахъ, прицвѣтникахъ и чашечкахъ; защитныя приспособленія противъ маленькихъ крылатыхъ враговъ, расположены главнымъ образомъ внутри цвѣтовъ. Въ этомъ отношеніи интереснѣе всего бахромки и волоски, встрѣчающіеся внутри цвѣтовъ. Эти образованія группируются въ неправильныя скопленія, напоминающія хлопья, ватныя пробки

---

*) Въ этомъ году лѣтомъ (1898) переводчику удалось видѣть, какъ одинъ крымскій шмель высосалъ такимъ образомъ медъ изъ нѣсколькихъ десятковъ цвѣтовъ львинаго зѣва (Antirrhinum). Ему для этого требовалось не болѣе 2—3 секундъ времени для опустошенія одного цвѣтка, между тѣмъ какъ, проникая въ цвѣтокъ черезъ зѣвъ, нормальнымъ путемъ, ему бы потребовалось приблизительно вдвое больше времени. Такимъ образомъ шмель, не безпокоясь о судьбѣ растенія, поступаетъ согласно американской пословицѣ „время деньги“. *Прим. пер. Г.*

или локоны шерсти, или же они поставлены рядами и похожи тогда на перила или мережки. Въ первомъ случаѣ они иногда заполняютъ всю внутреннюю полость колоколовиднаго или чашевиднаго вѣнчика, какъ, напр., въ цвѣтахъ толокнянокъ (Arctostaphylos Uva ursi и alpina; см. рис. 1 на этой стр.), или же



Пучки волосъ, защищающіе цвѣты отъ непрошенныхъ гостей: 1) продольный разрѣзъ цвѣтка толокнянки (Arctostaphylos Uva ursi); 2) продольный разрѣзъ цвѣтка Centranthus ruber, 3) поперечный разрѣзъ того же цвѣтка; 4) вырѣзка изъ цвѣтка тюльпана (Tulipa silvestris); 5) продольный разрѣзъ цвѣтка Cobaea scandens; 6) продольный разрѣзъ цвѣтка Daphne Blagayana; 7) продольный разрѣзъ цвѣтка Lonicera alpigena; 8) продольный разрѣзъ цвѣтка Vinca herbacea (лопасти вѣнчика частью срѣзаны), 9) отдѣльная тычинка этого растенія, 10) столбикъ и рыльце того же растенія. Рис. 5 въ ест. велич., другіе увеличены въ 3—10 разъ. Ср. 228 стр. текста.

ограничиваются только трубчатою частью вѣнчика, какъ у маленькаго альпійскаго первоцвѣта (Primula minima). У рододендрона (Rhododendron hirsutum и ferrugineum), равно какъ у многихъ видовъ жимолости (Lonicera nigra, Xylosteum и alpigena; см. рис. 7 на этой стр.) вѣнчикъ снизу усаженъ волосками, которые перепутываются съ волосками, отходящими отъ тычинокъ, въ одно сплетеніе, закрывающее доступъ къ хранилищамъ меда. Во многихъ случаяхъ внутренняя часть вѣнчика остается гладкою и только основаніе тычиночныхъ нитей усѣяно хлопьями волосъ, прикрывающихъ медникъ, какъ, напр., у белладоны, лиція и синюхи (Atropa, Lycium, Polemonium). У вьющагося мексиканскаго норичниковаго растенія Lophospermum scandens, разсчитывающаго на колибри, медоносное цвѣточное дно, въ которомъ находятся 5 впадинъ, отдѣляется отъ остальной части цвѣтка пробкою изъ мягкихъ волосъ, съ одной стороны отходящихъ отъ завязи, а съ другой отъ основанія тычинокъ; такая пробка легко пробуравливается крѣпкимъ клювомъ птицы, мелкія же насѣкомыя никакъ не могутъ ея преодолѣть. У извѣстнаго вьющагося растенія Cobaea scandens (см. рис. 5 на 227 стр.) основаніе каждой тычинки покрыто какъ бы бѣлою шерстью и вмѣстѣ всѣ пять образуютъ настоящую пробку, которая дѣлитъ колокольчикъ цвѣтка на заднюю часть, скрывающую медъ, и переднюю, въ которой помѣщаются пыльники и рыльца. Въ цвѣткѣ тюльпана (см. рис. 4 на 227 стр.) медъ выдѣляется тычинками. Каждая тычинка снабжена въ нижней части своей желобкомъ, и этотъ желобокъ наполненъ медомъ. Эта медоносная ямка, однако, совершенно скрывается за стоящимъ впереди нея войлочнымъ покровомъ, и насѣкомыя, которыя хотятъ полакомиться медомъ, должны просунуть черезъ этотъ покровъ свою голову и приподнять всю тычинку. У волчника (Daphne Blagayana; см. рис. 6 на 227 стр.) завязь, сидящая на ножкѣ, покрыта волосками и потому медъ, выдѣляющійся на днѣ цвѣтка изъ мясистаго вздутія, имѣющаго видъ валика, отлично спрятанъ отъ незваныхъ гостей, старающихся похитить его. Въ цвѣтахъ Vinca herbacea (см. рис. 8—10 на 227 стр.), водящейся въ понтійскихъ степяхъ, верхушки тычинокъ, а также и блюдцевидной головки столбика усажены пучками волосковъ, сплетающихся другъ съ другомъ и запирающихъ трубку вѣнчика, такъ что можно подумать, что въ него запихана ватная пробка. Одно изъ наиболѣе своеобразныхъ приспособленій встрѣчается въ цвѣтахъ Centranthus (см. рис. 2 и 3 на 227 стр.). Трубка вѣнчика этого цвѣтка, длина которой не болѣе 12 мм., а ширина 1 мм., раздѣлена по длинѣ на два отдѣленія кожистой, тонкой перегородкою, причемъ въ верхнемъ отдѣленіи помѣщаются столбики въ видѣ нитей, а нижнее, нѣсколько болѣе широкое, кончается мѣшковиднымъ вздутіемъ, въ которое выдѣляется медъ. Это нижнее отдѣленіе густо усажено волосками, которые хотя и позволяютъ просунуть хоботокъ, однако совершенно преграждаютъ мелкимъ насѣкомымъ возможность добраться до меда. Такъ какъ всѣ эти волоски свободными концами направлены къ центру трубки (рис. 3 на 227 стр.), то они до извѣстной степени образуютъ переходъ къ волосянымъ вѣнцамъ, мережкамъ и периламъ, о которыхъ мы говорили выше какъ о другого рода волосяныхъ образованіяхъ въ цвѣткахъ.

Чаще всего сѣтки и перила сложены изъ бахромы прямыхъ, упругихъ волосковъ, которые отходятъ отъ кольцевиднаго ободка или края внутренней трубчатой части вѣнчика и, какъ сказано, направлены свободными концами къ серединѣ трубки вѣнчика. Иногда эти сѣтки или перильца встрѣчаются непосредственно при входѣ въ трубку, какъ, напр., у лѣсной вероники (Veronica officinalis), или же немного дальше передняго конца зѣва, какъ у желѣзняка (Verbena officinalis), иногда же на самомъ днѣ трубки, какъ у Acanthus, Phlox, Horminum, Prunella. Усѣянныя бахромой чешуйки, сгрупированныя въ простые, двойные или тройные ряды, наблюдаются у многихъ горечавокъ и страстоцвѣтовъ. У нѣкоторыхъ рутовыхъ, напр., у Haplophyllum, на днѣ цвѣтка образуется перегородка изъ волосковъ, отходящихъ отъ основанія тычинокъ, а у подъельника (Monotropa) волоски выростаютъ на особомъ вздутіи ниже рыльца и расположены въ видѣ звѣзды; они достигаютъ лепестковъ, образуя красивыя перила. У Swertia perennis медъ выдѣляется въ маленькихъ чашечкахъ, близъ основанія лепестковъ, а съ кольцевиднаго валика, окружающаго эти чашечки, отходятъ многочисленныя бахромки, концы которыхъ склоняются другъ къ другу, перекрещиваются, спутываются и покрываютъ скопленія меда, подобно птичьей клѣткѣ. Это перечисленіе далеко не исчерпываетъ всѣхъ возможныхъ случаевъ образованія сѣтей, перилъ и волосяныхъ вѣнцовъ; однако оно даетъ приблизительное понятіе о большомъ разнообразіи, которое въ этомъ отношеніи наблюдается.

Впрочемъ, еще разнообразнѣе тѣ защитныя средства противъ непрошенныхъ гостей, которыя образуются путемъ изгиба, заворачиванія и скучиванія различныхъ частей цвѣтка, вслѣдствіе чего медъ оказывается заключеннымъ въ тѣсные каналы и особыя полости. Сюда относятся тѣ длинныя, узкія трубочки, въ которыя бабочки, переносящія пыльцу, легко запускаютъ свой хоботокъ, между тѣмъ какъ другія животныя, безполезныя для растеній, туда не могутъ проникнуть, затѣмъ различные бугры и вздутія, равно какъ лопасти и ребра, отходящія отъ лепестковъ, которые суживаютъ входъ или раздѣляютъ его на нѣсколько особыхъ очень узкихъ входовъ; кромѣ того, сюда же принадлежатъ крышки надъ вмѣстилищами меда, которыя большія, сильныя насѣкомыя легко могутъ снять, и шлагбаумы, запирающіе входъ передъ носомъ непрошенныхъ гостей; наконецъ, тычинки и другія части цвѣтка складываются извѣстнымъ образомъ, вслѣдствіе чего всѣмъ животнымъ, неудобнымъ для цвѣтка, доступъ къ меду становится невозможнымъ. Часть этихъ приспособленій, впрочемъ, уже описана въ другомъ мѣстѣ (стр. 164—168) и тамъ же приведены соотвѣтствующіе рисунки.

Мы уже упоминали при случаѣ (стр. 164—168) о томъ, что многіе цвѣты періодически перестаютъ приманивать животныхъ; на это свойство ихъ также приходится смотрѣть, какъ на способъ защиты отъ нашествія нежелательныхъ посѣтителей. Кстати скажемъ по этому поводу, что тѣ же самыя явленія, которыя наблюдаются у гвоздичныхъ, посѣщаемыхъ мелкими ночными бабочками, имѣютъ мѣсто и у одного капландскаго норичниковаго растенія, именно у Zaluzianskia lychnidea. И у этого растенія цвѣтокъ снабженъ длинной медоносною трубкою и оторочкою, десять лопастей которой окрашены съ наружной стороны въ чернопурпуровый, а съ внутренней въ ослѣпительно бѣлый цвѣтъ. Днемъ лопасти завернуты внутрь, такъ что видна лишь невзрачная наружная сторона. Цвѣты въ это время совершенно лишены запаха, на нихъ нельзя замѣтить никакихъ средствъ приманки и потому днемъ животныя не замѣчаютъ ихъ и пролетаютъ мимо. Но лишь только наступитъ темнота, лопасти оторочки развертываются и внутренняя сторона становится далеко видимой. Изъ цвѣтовъ теперь выдѣляется сильный запахъ иланга, привлекающій вечернихъ и ночныхъ бабочекъ. Эти бабочки прилетаютъ массами и весьма полезны для растеній въ смыслѣ переноса пыльцы. У вечерницы (Hesperis tristis), а также у нѣсколькихъ пеларгоніевъ (напр., Pelargonium atrum и triste) описанный здѣсь для Zuluzianskia процессъ измѣняется лишь въ томъ отношеніи, что у нихъ играетъ роль только запахъ. Лепестки у этихъ растеній съ двухъ сторонъ непримѣтнаго цвѣта, именно желтовато-зеленаго съ грязными красными жилками или оливковаго съ большими черными пятнами. Они не завертываются днемъ и не развертываются на ночь и цвѣтъ ихъ не играетъ существенной роли въ смыслѣ приманки насѣкомыхъ. Зато запахъ ихъ имѣетъ въ этомъ отношеніи большое значеніе. Въ ясный день цвѣты вечерницы и пеларгоніевъ лишены запаха и потому ихъ мало замѣчаютъ; но лишь только начинаетъ смеркаться, они начинаютъ выдѣлять запахъ гіацинтовъ, привлекающій много мелкихъ ночныхъ бабочекъ. Въ особенности вечерница постоянно бываетъ окружена въ это время мелкими совками изъ рода Plusia, и эти-то насѣкомыя и переносятъ пыльцу съ цвѣтка на цвѣтокъ.

Вечерницы, а также часто уже упоминавшаяся нами, изображенная на 142 и 144 стр., смолевка Silene nutans (послѣднее растеніе можетъ служить образцомъ для всей группы) замѣчательны въ томъ отношеніи, что у нихъ выработаны сразу два защитныхъ средства отъ непрошенныхъ гостей. Отъ дневныхъ животныхъ они спасаются тѣмъ, что лепестки днемъ принимаютъ такой видъ, что перестаютъ приманивать насѣкомыхъ, а кромѣ того стержни соцвѣтій покрыты кольцомъ железистыхъ волосковъ или просто клеемъ, такъ что и ползающія животныя, именно муравьи, не имѣютъ къ нимъ доступа *).

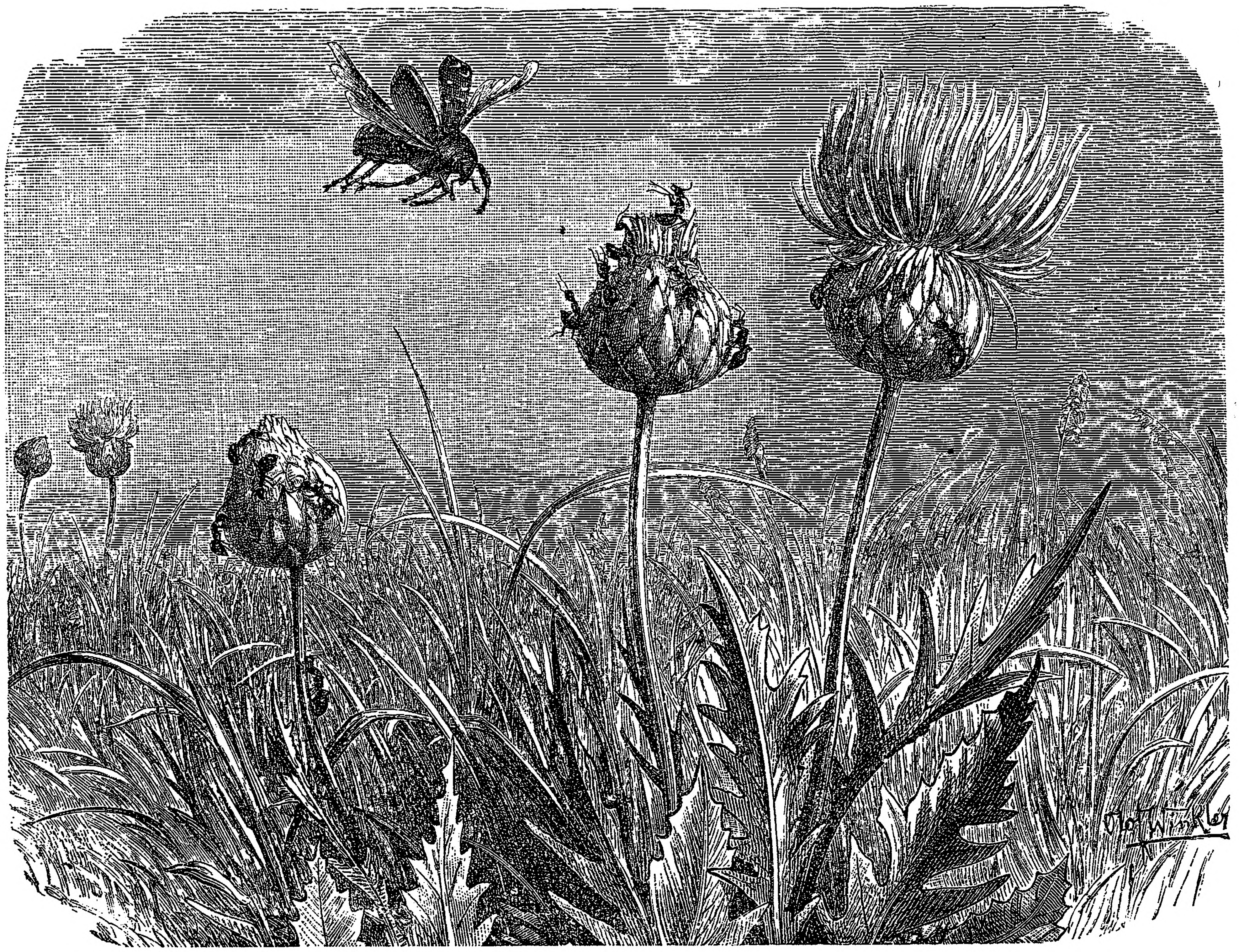
Послѣ всего сказаннаго нами о муравьяхъ, гдѣ эти животныя постоянно выставлялись злѣйшими врагами растеній, страннымъ, можетъ быть, покажется, что и они являются желанными и полезными посѣтителями извѣстныхъ растеній. Однако, тутъ будетъ наиболѣе умѣстно указать на муравьевъ какъ на стражей и защитниковъ цвѣтовъ. Напомнимъ при этомъ то, что мы говорили на стр. 218 о переманиваніи растеніемъ съ области цвѣтовъ на область листьевъ и о взаимномъ сожительствѣ муравьевъ съ растеніями. Что касается этого сожительства, то повторимъ вкратцѣ, что нѣкоторые муравьи защищаютъ растенія отъ нападенія травоядныхъ животныхъ на листья этихъ растеній; взамѣнъ они получаютъ безопасную квартиру въ особыхъ камерахъ, находящихся въ колючкахъ, шипахъ и стебляхъ, а на листьяхъ для нихъ отлагается своеобразная зернистая масса, дающая имъ обильную пищу (ср. 451 стр. I тома). Конечно, эта защита является взаимнымъ одолженіемъ, которое муравьи оказываютъ вовсе не изъ чувства благорасположенія къ растеніямъ, а единственно ради своихъ собственныхъ интересовъ. Разрушеніе листвы и гибель растенія, неминуемо слѣдующая за этимъ разрушеніемъ, лишила бы муравьевъ двухъ важныхъ условій ихъ жизни, а потому, если муравьи защищаютъ листья хозяйскаго растенія отъ покушающихся на нее животныхъ, то они защищаютъ при этомъ, собственно говоря, лишь свою квартиру и провіантъ.

И вотъ, нѣчто подобное замѣчается на цвѣточныхъ корзинкахъ нѣсколькихъ сложноцвѣтныхъ юговосточной Европы, напр., на Centaurea alpina и Ruthenica, Jurinea mollis и Serratula lycopifolia; послѣдній видъ изображенъ на 231 стр. Молодыя корзинки этихъ сложноцвѣтныхъ подвергаются гибельному для нихъ нашествію нѣкоторыхъ прожорливыхъ жуковъ. Особенно часто приходится находить на нихъ жуковъ, родственныхъ майскимъ и бронзовкамъ, напр., Oxythyrea funesta, которые безъ дальнѣйшихъ околичностей прогрызаютъ въ корзинкѣ глубокія дыры и раз-

---

*) Однако муравьевъ не такъ-то легко перехитрить. Садовники, обмазывающіе стволы фруктовыхъ или другихъ деревьевъ кольцомъ изъ птичьяго клея, имѣютъ случай наблюдать, что муравьи строятъ черезъ эти липкія кольца настоящіе мосты. Они таскаютъ камень за камнемъ, тычинку за тычинкой и черезъ нѣсколько часовъ дружной работы черезъ кольцо проложена прочная дорога, по которой они и движутся въ правильномъ порядкѣ — гуськомъ. *Прим. пер. Г.*

рушаютъ кромѣ зеленыхъ сочныхъ чешуй обертки также и молодые цвѣты и добираются иногда до самаго цвѣтоложа. Конечно, при столь разрушительной дѣятельности ихъ дальнѣйшее развитіе соцвѣтія и образованіе плодовъ становится невозможнымъ, и вотъ, чтобы предотвратить такую опасность, является цѣлый гарнизонъ воинственныхъ муравьевъ. На расположенныхъ черепичато зеленыхъ прицвѣтникахъ молодой, еще закрытой цвѣточной корзинки изъ широкихъ водныхъ устьицъ выдѣляется медъ и притомъ въ столь большомъ количествѣ, что раннимъ утромъ на каждой чешуѣ можно замѣтить каплю сладкаго сока, а потомъ, когда вода испарится, кусочекъ зернистаго сахара, а иногда даже и кристаллики сахара. Муравьямъ этотъ сахаръ очень по вкусу, въ твердомъ или жидкомъ видѣ — безразлично, и они большими толпами набрасываются на вкусную трапезу. Само собою разумѣется, что они защищаютъ богато накрытый для нихъ столъ отъ нашествій извнѣ. Когда приближается одинъ изъ названныхъ прожорливыхъ жуковъ, они тотчасъ же становятся въ позицію, прижимаются къ растенію заднею парою ногъ, а переднія, въ особенности же крѣпкія челюсти свои выставляютъ на встрѣчу врагу, какъ это очень наглядно изображено на рисункѣ. Въ этомъ положеніи они остаются до тѣхъ поръ, пока врагъ не отступитъ, причемъ въ случаѣ надобности на него выбрызгивается порція муравьиной кислоты; только по окончаніи схватки они снова спокойно принимаются за ѣду. Никогда не приходилось наблюдать, чтобы на цвѣточныхъ корзинкахъ указанныхъ сложноцвѣтныхъ схватывались другъ съ дру-



Цвѣточная корзинка Serratula lycopifolia, защищаемая отъ нападенія прожорливаго жука (Oxythyrea funesta) муравьями (Formica exsecta). Ср. 230 стр. текста.

гомъ муравьи одного и того же вида, хотя часто случается, что на одной корзинкѣ Jurinea mollis сидитъ 10—15 штукъ муравьевъ Camponotus Aethiops, а на корзинкѣ Serratula lycopifolia столько же экземпляровъ Formica exsecta, причемъ всѣ они жадно сосутъ медъ.

Замѣчательно, что выдѣленіе сахара изъ водныхъ устьицъ кроющихъ чешуй уменьшается и совершенно прекращается по мѣрѣ того, какъ корзинки раскрываются, прожорливые жуки перестаютъ ихъ посѣщать и защита ихъ, стало быть, становится излишнею. Тогда гарнизонъ удаляется, иными словами, муравьи оставляютъ соцвѣтіе и спускаются на землю. Вѣдь животныя эти имѣли въ виду исключительно охрану своего корма, и потому, сами не подозрѣвая этого, они сдѣлались стражами и защитниками молодыхъ цвѣтовъ!

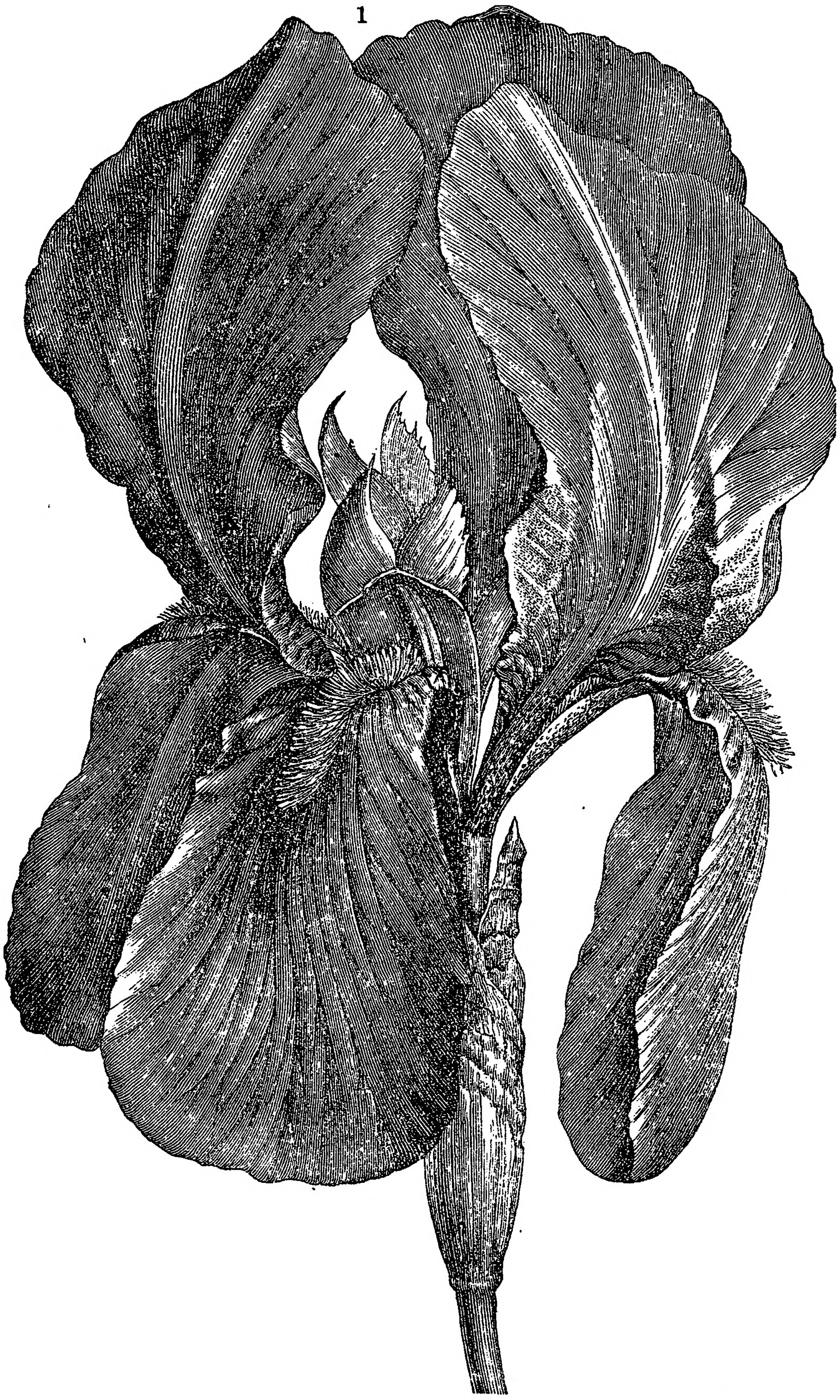
Нагрузка пыльцы.

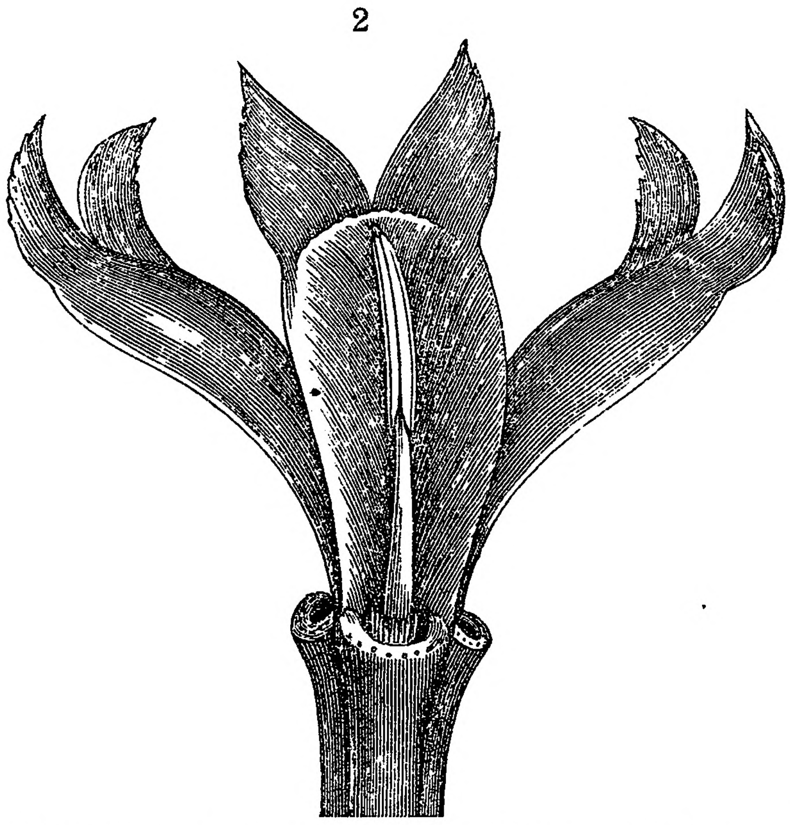
Разсказавъ о приспособленіяхъ, касавшихся пріема растеніями желательныхъ и непрошенныхъ гостей животнаго происхожденія при входѣ въ цвѣтокъ, мы можемъ перейти теперь къ описанію процессовъ, благодаря которымъ животныя, попавшія въ цвѣтокъ, нагружаются пыльцею.

Самый простой способъ нагрузки пыльцы состоитъ въ томъ, что животное при своемъ движеніи въ области цвѣтка цѣликомъ вымазывается пыльцею и какъ бы напудривается ею. Это наблюдается у многихъ зонтичныхъ, ворсянковыхъ и гвоздичныхъ, отдѣльные цвѣты которыхъ хотя и не содержатъ много тычинокъ, но гдѣ, благодаря соединенію многихъ цвѣтовъ въ зонтикъ, корзинку, колосъ, пучекъ и пр., животное получаетъ обширное поле для своихъ движеній; при этихъ движеніяхъ пыльники, качающіеся на тонкихъ, длинныхъ нитяхъ, легко приходятъ въ колебаніе и разбрасываютъ цвѣтень во всѣ стороны. У розъ, вѣтрениць, піоновъ, маковъ, магнолій и опунцій, у которыхъ тычинокъ много, насѣкомыя, ползающія между пыльниками и питающіяся пыльцею, также легко вымазываютъ себѣ голову, грудь, брюшко, крылья и ноги мучнистою пыльцею. То же случается и въ початкахъ аройниковъ, въ околоцвѣтникѣ кирказона и въ урнахъ фигъ, куда забираются комары, осы и жуки, которые, покидая эти помѣщенія, также вымазываются пыльцею. Объ этомъ уже была рѣчь на стр. 148—153 этой книги. Въ указанномъ мѣстѣ упоминалось о томъ, что животныя, попадающія въ плѣнъ въ околоцвѣтникъ кирказона, освобождаются черезъ нѣсколько дней, причемъ оказываются нагруженными пыльцею. Этотъ процессъ, о которомъ мы говорили тамъ лишь вскользь, настолько замѣчателенъ, что стоитъ подробнѣе остановиться на немъ, по крайней мѣрѣ на одномъ его частномъ случаѣ. У весьма распространеннаго вида кирказона, Artistolochia Clematitis (см. рис. 8 на 210 стр.) дорога въ шаровидно вздутую нижнюю часть околоцвѣтника идетъ черезъ удобную для прилета пластинку въ видѣ языка, затѣмъ проходитъ узкимъ корридоромъ, внутреннія стѣнки котораго усажены волосками. Свободные концы этихъ волосковъ направлены внутрь, т. е. въ шаровидно вздутую камеру, и позволяютъ маленькимъ посѣтителямъ животнаго происхожденія, чернымъ комарикамъ родовъ Ceratopogon и Chironomus проникать сквозь этотъ каналъ и вступать въ полость. Но, разъ попавши туда, имъ приходится примиряться съ лишеніемъ свободы, по крайней мѣрѣ на нѣсколько дней. Упомянутые волоски дозволяютъ входить въ полость, но загораживаютъ обратный путь, такъ какъ острые концы ихъ направлены навстрѣчу комарикамъ, желающимъ покинуть полость (см. рис. 9 на 210 стр.). Первое время плѣна переносится насѣкомыми безропотно, такъ какъ высокая температура тюрьмы пріятна имъ, да кромѣ того они находятъ обильную пищу въ сочныхъ клѣткахъ, которыми выложена внутренняя сторона камеры, какъ обоями. На 2-й или 3-й день плѣна открываются пыльники, приросшіе къ боковымъ стѣнкамъ пестика, и на дно камеры высыпается зернистое содержимое ихъ. Эта пыльца тоже служитъ комарамъ въ пищу и легко убѣдиться въ томъ, что она имъ приходится по вкусу. Однако въ концѣ концовъ плѣнникамъ все-таки надоѣдаетъ ихъ заключеніе, они стараются выбраться, бойко бѣгаютъ по камерѣ, причемъ вымазываютъ пыльцею всю поверхность своего тѣла. Послѣ этого наступаетъ часъ освобожденія; волоски въ узкомъ корридорѣ вянутъ и спадаются, путь наружу становится открытымъ и напудренные пыльцею комарики быстро покидаютъ цвѣтокъ кирказона, въ которомъ они впродолженіе нѣсколькихъ дней находили пріютъ и пищу. Временное пребываніе въ плѣну не оставило по себѣ непріятнаго воспоминанія: едва вырвавшись изъ одного цвѣтка, они отыскиваютъ и вползаютъ въ другой, который только что сдѣлался доступнымъ. На это обстоятельство надо обратить особенное вниманіе, если хочешь выяснить себѣ описанное явленіе. Разъ цвѣтокъ сталъ доступенъ комарамъ, т. е. раскрылся, рыльце его можетъ уже принимать на себя цвѣтень, между тѣмъ какъ пыльники еще закрыты. И вотъ, когда молодые комары переползаютъ изъ старыхъ цвѣтковъ въ болѣе молодые и встрѣчаютъ тамъ рыльце, стоящее у нихъ на пути въ концѣ темнаго корридора, они оставляютъ на немъ принесенную съ собою пыльцу и могутъ произвести такимъ образомъ выгодное для растенія перекрестное оплодотвореніе.

Во многихъ случаяхъ насѣкомыя, достигая цвѣточнаго дна, вымазываютъ пыльцею только верхнюю или нижнюю сторону своего тѣла или же лишь извѣстные участки его; происходитъ это оттого, что они касаются пыльниковъ, стоящихъ такъ или иначе на ихъ пути. Одинъ разъ покрывается пыльцею только хоботокъ, другой разъ голова, въ третій разъ плечо или спина, въ четвертый верхняя, въ пятый нижняя сторона брюшка. Случается также, что цвѣтень собирается и уносится пчелами въ особыхъ сумочкахъ, приложенныхъ къ ногамъ; объ этихъ сумкахъ у насъ уже была рѣчь въ одной изъ предыдущихъ главъ. На 146 стр. мы упоминали еще объ одномъ странномъ случаѣ: у маленькой моли (Pronuba yuccasella) первый членикъ щупалецъ превращается въ хватательный органъ, при помощи котораго эта моль собираетъ цвѣтень Yucca, катаетъ изъ него шары и придерживаетъ такой шаръ нижнею частью головы (см. рис. 5 на 145 стр.).

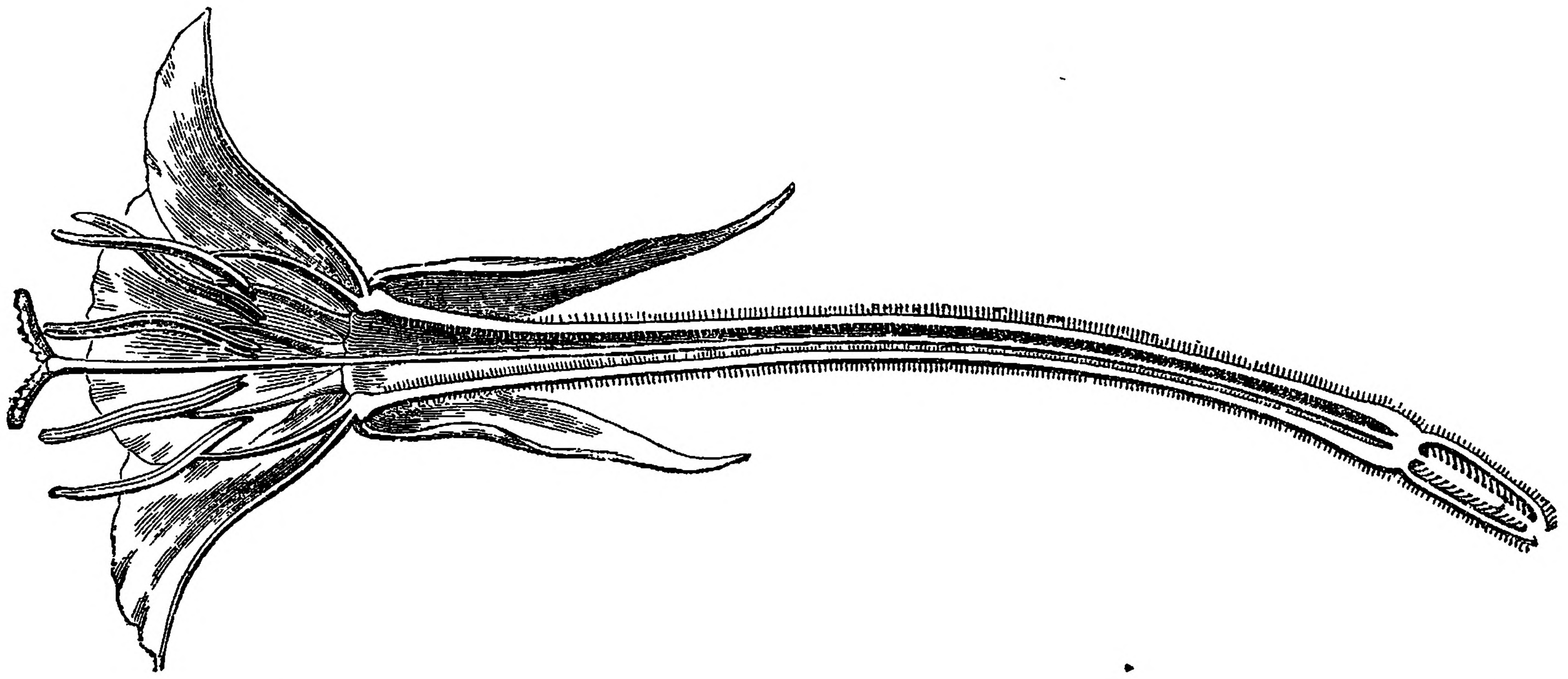
Въ тѣхъ случаяхъ, когда мѣстомъ прилета и отдохновенія въ цвѣткѣ служатъ выступающія изъ него или оканчивающіяся при самомъ входѣ въ него тычинки, то во время самаго прилета и затѣмъ по мѣрѣ прониканія къ цвѣточному дну насѣкомое вымазываетъ себѣ пыльцею нижнюю часть тѣла; это бываетъ, напр., у цвѣтовъ функіи, румянки, норичника, борца (Funkia, Echium, Scrophularia, Aconitum). У одного вида альпійской розы (Rhododendron Chamaecistus) и у дубравки (Veronica Chamaedrys; см. рис. 1 на 210 стр.) насѣкомыя, подлетающія къ цвѣтамъ, поставленнымъ горизонтально, опускаются на торчащія изъ нихъ тычинки, какъ на насѣсть. А эти тычинки устроены такъ, что отъ соприкосновенія съ насѣкомыми онѣ поворачиваются внизъ и внутрь. Тотчасъ же нижняя сторона подлетѣвшаго насѣкомаго прижимается къ пыльникамъ и цвѣтень прилипаетъ къ ней. *Массовое прилипаніе цвѣтня къ нижней части тѣла насѣкомаго встрѣчается* у блюдцевидныхъ соцвѣтій сложноцвѣтныхъ. Изъ маленькихъ трубчатыхъ или язычковыхъ цвѣтовъ, образующихъ корзинку сложноцвѣтнаго, вскорѣ послѣ раскрыванія вѣнчика высовываются столбики, снаружи покрытые пыльцею, а такъ какъ эти цвѣты раскрываются цѣлыми кружками, то многочисленные столбики, окруженные пыльцею, выступаютъ рядомъ въ видѣ маленькаго лѣса на плоскости корзинки. Поэтому болѣе крупное насѣкомое, садящееся на корзинку, тотчасъ же вымазывается пыльцею нѣсколькихъ цвѣтовъ. Если кромѣ того насѣкомое еще станетъ вертѣться и крутиться на плоскости соцвѣтія, погружая свой хоботокъ то въ одинъ, то въ другой цвѣтокъ, то оно при этомъ задѣнетъ еще больше пыльцы и покинетъ корзинку съ полнымъ грузомъ ея.





Приспособленія для нагрузки пыльцы: 1) цвѣтокъ касатика (Iris Germanica), три покроволистика направлены вверхъ, три свѣшиваются внизъ, на послѣднихъ ясно замѣтная бородка изъ желтыхъ волосковъ, рѣзко отличающихся отъ фіолетовыхъ покроволистиковъ; волоски эти должны указывать прилетающимъ насѣкомымъ путь къ трубкѣ околоцвѣтника, заполненной медомъ, 2) верхняя половина трубки околоцвѣтника съ тремя путями къ меду; надъ каждымъ стоитъ тычинка съ длиннымъ линейнымъ, обращеннымъ кнаружи пыльникомъ, а надъ каждой тычинкой располагается одно изъ трехъ рылецъ, имѣющихъ видъ лепестковъ. Ср. 235 стр. текста.

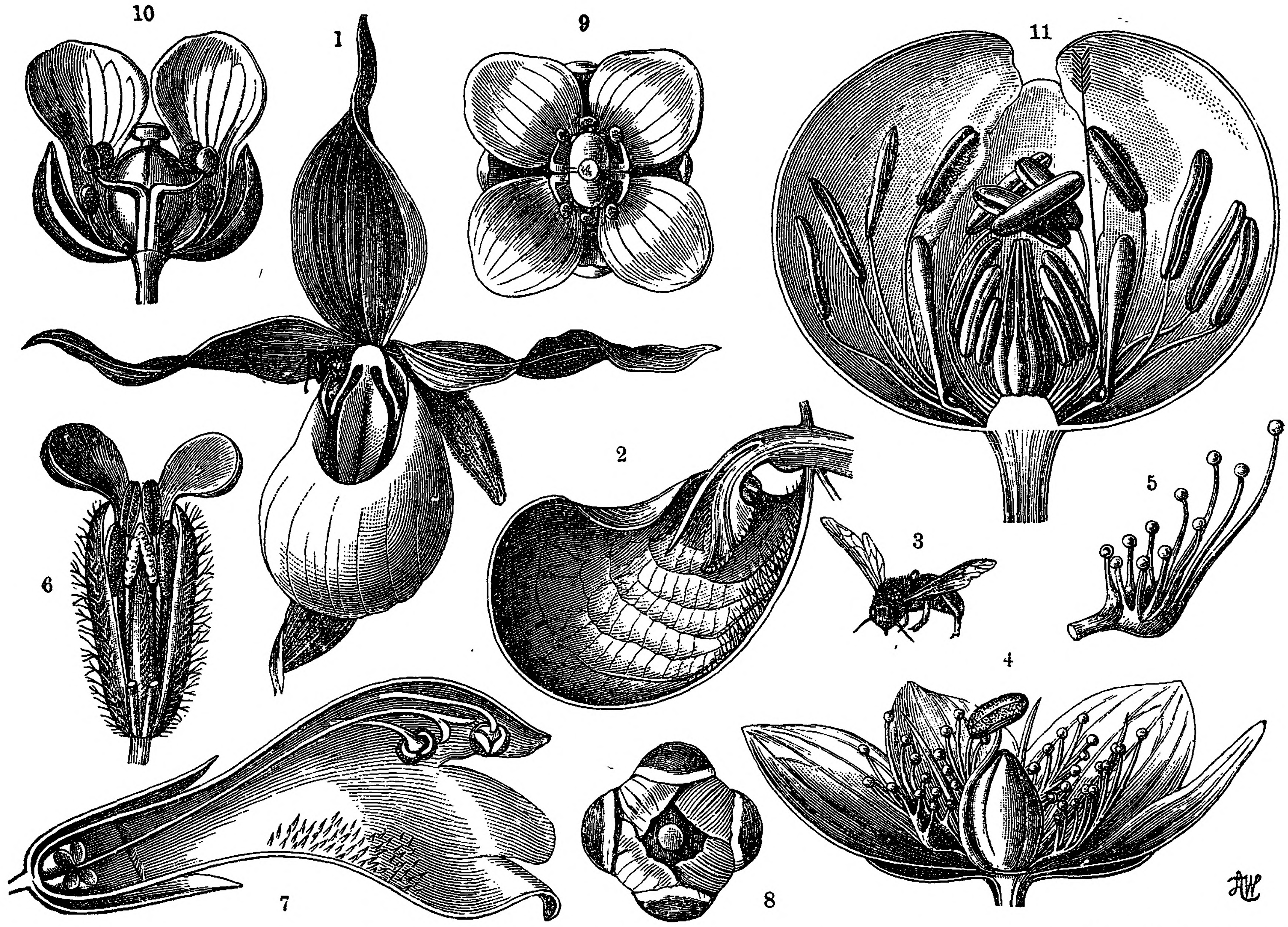
Очень своеобразно производится нагрузка пыльцы у орхидныхъ растеній, извѣстныхъ подъ названіемъ венериныхъ башмачковъ (Cypripedium). Эти растенія *выгружаютъ свою липкую пыльцевую массу всегда лишь на одно плечо посѣщающаго ихъ насѣкомаго.* Какъ это происходитъ, мы возможно кратко пояснимъ на примѣрѣ европейскаго венеринаго башмачка (Cypripedium Calceolus). Цвѣтокъ этого орхиднаго, изображенный на рис. 1 236 стр., состоитъ изъ шести листочковъ, изъ которыхъ одинъ имѣетъ видъ деревяннаго башмака, т. е. сильно выемчатъ и несетъ на днѣ этой выемки пучокъ сочныхъ „волосъ“. Иногда изъ клѣтокъ, входящихъ въ составъ такого волоса, выдѣляются капли меда. Этими волосами пользуются мелкія пчелы изъ рода Andrena и стараются проникнуть въ полость лепестка. Для этого имъ открывается три пути — либо два маленькихъ отверстія, помѣщающіяся вправо и влѣво отъ колонки, либо большое овальное отверстіе впереди этой колонки. Онѣ выбираютъ послѣдній путь и проскальзываютъ подъ широкимъ жесткимъ рыльцемъ на дно полости. Прійдя туда, онѣ поѣдаютъ сочныя клѣтки, а потомъ, спустя нѣкоторое время, начинаютъ помышлять о возвращеніи на свободу. Однако это не такъ-то легко имъ удается. Края средняго широкаго отверстія загнуты внутрь (см. рис. 2 на 236 стр.) и устроены такъ, что взобраться на нихъ совершенно невозможно, такъ что пчеламъ не остается другого пути кромѣ одной изъ двухъ маленькихъ дырокъ въ задней стѣнкѣ полости. Однако и черезъ нихъ не легко выбраться и пчелѣ приходится буквально протискиваться черезъ одно изъ этихъ узкихъ отверстій, причемъ она однимъ плечомъ задѣваетъ мягкую, липкую пыльцу того пыльника, который образуетъ внутренній край соотвѣтствующаго выходного отверстія. Остается лишь прибавить, что насѣкомое, одно плечо котораго вымазано пыльцею, пролѣзаетъ въ другой цвѣтокъ и оставляетъ пыльцу на жесткомъ рыльцѣ.



Продольный разрѣзъ цвѣтка ночной свѣчи (Oenothera biennis). Ср. стр. 236.

Очень часто приходится наблюдать, что насѣкомыя, въ поискахъ за медомъ, задѣваютъ пыльники спиною и вымазываютъ себѣ спину цвѣтнемъ. Шмели, очень удобно располагающіеся на бородкѣ свѣшивающихся лепестковъ касатиковъ (Iris; см. рис. на 234 стр.) и проникающіе оттуда вглубь къ медоноснымъ каналамъ трубки околоцвѣтника, попадаютъ при этомъ подъ крышу листоподобнаго рыльца и вмѣстѣ съ тѣмъ подъ тычинку; тычинка такъ поставлена и такъ изогнута, что вполнѣ соотвѣтствуетъ изгибу шмелиной спины и брюшка. Цвѣтень постоянно выгружается на спину животнаго. Подобнымъ же образомъ задѣваютъ пыльники и вымазываютъ себѣ спину пчелы, когда попадаютъ въ открытые цвѣты шпажника (Gladiolus), глухой крапивы (Lamium) и другихъ губоцвѣтныхъ. То же можно сказать и про шмелей, проникающихъ за медомъ въ большіе колокола Gloxinia, въ цвѣты наперстянки (Digitalis) или льнянки и львинаго зѣва (Linaria, Antirrhinum). Въ послѣднемъ случаѣ двѣ пары крупныхъ пыльниковъ приложены подъ самой крышею верхней губы и выпадающая изъ нихъ пыльца образуетъ два круглыхъ комка, которые отдѣляются при посѣщеніи животныхъ отъ полостей пыльниковъ, прилипаютъ къ спинѣ ихъ и заносятся такимъ образомъ къ другимъ цвѣтамъ.

Бабочки, запускающія, паря передъ горизонтальными цвѣтами ночныхъ свѣчей (Oenothera; ср. рис., стр. 235), свой хоботокъ въ длинную. наполненную медомъ



Приспособленія для нагрузки пыльцы на насѣкомыхъ, посѣщающихъ цвѣты: 1) цвѣтокъ европейскаго венерина башмачка (Cypripedium Calceolus), сквозь одну изъ скважинъ сбоку колонки протискивается перепончатокрылое насѣкомое (Andraena), плечо котораго вымазывается цвѣтнемъ, 2) продольный разрѣзъ черезъ губу и колонку венерина башмачка, 3) летающая Andraena; 4) цвѣтокъ бѣлозора (Parnassia palustris); передніе лепестки, медники и тычинки срѣзаны, изъ видимыхъ на рисункѣ тычинокъ три лишены пыльниковъ, четвертая поставлена такъ, что пыльникъ приходится по срединѣ цвѣтка, 5) отдѣльный медникъ бѣлозора (Parnassia); 6) цвѣтокъ Malcolmia maritima, передній чашелистикъ, два переднихъ лепестка и двѣ тычинки срѣзаны, видимая часть завязи усажена продольнымъ рядомъ твердыхъ прямыхъ щетинокъ; 7) продольный разрѣзъ цвѣтка Leonurus heterophyllus; 8) цвѣтокъ Kernera saxatilis на первой стадіи развитія (видъ сверху), 9) тотъ же цвѣтокъ на дальнѣйшихъ стадіяхъ развитія (видъ сверху), 10) тотъ же цвѣтокъ, передній чашелистикъ и два переднихъ лепестка срѣзаны; 11) продольный разрѣзъ черезъ цвѣтокъ Trollius europaeus. Рис. 1 и 2 въ ест. величину, другіе увеличены отъ 2 до 8 разъ.
Ср. 235, 237—241 стр. текста.

трубку цвѣтка, касаются при этомъ головою пыльниковъ, окружающихъ устье трубки, и обсыпаютъ себѣ преимущественно эту часть тѣла пыльцею. То же касается и тѣхъ птицъ, которыя пытаются добыть бурый медъ изъ бокаловиднаго нижняго чашелистика цвѣтовъ Melianthus (см. рис. 12, стр. 213) и при этомъ касаются головою выше расположенныхъ пыльниковъ.

Цвѣты, разсчитывающіе на то, что насѣкомыя, проникающія къ цвѣточному дну, вымазываютъ пыльцею голову, брюшко, спину, плечо или хоботокъ, въ общемъ такъ разнообразно устроены, что размѣры этой книги не дозволяютъ намъ перечислить ихъ. Потому мы опишемъ лишь нѣсколько наиболѣе бросающихся въ глаза случаевъ; задача наша облегчается уже тѣмъ, что приспособленія эти отчасти сходны съ уже описанными, когда шла рѣчь о средствахъ защиты меда. Прежде всего приходится вспомнить о цвѣтахъ, внутренность которыхъ усажена шипиками или острыми, твердыми щетинками. Извѣстно, что насѣкомыя, сосущія медъ, именно шмели, очень заботятся о своемъ хоботкѣ; они прячутъ его въ тѣхъ случаяхъ, когда онъ имъ не нуженъ, въ особыя борозды своего тѣла, а во время употребленія всячески стараются избѣгать столкновенія его съ острыми тѣлами, такъ какъ въ этомъ случаѣ его легко поранить. Поэтому острые шипики и щетинки превосходно указываютъ проникающимъ въ цвѣтокъ насѣкомымъ дорогу, которой они должны слѣдовать. Они тщательно избѣгаютъ острыхъ предметовъ и, оставаясь вѣрными этой привычкѣ, попадаютъ въ такія мѣста, гдѣ имъ неизбѣжно приходится вымазывать пыльцею спину, голову или хоботокъ. Это бываетъ, напр., у многихъ крестоцвѣтныхъ (Braya alpina, Malcolmia Africana, maritima, см. рис. 6, стр. 236), въ цвѣтахъ которыхъ животнымъ указываютъ путь къ меду двѣ группы прямыхъ твердыхъ острыхъ щетинокъ, помѣщенныхъ на завязи; слѣдуя этому пути, животныя неизбѣжно касаются пыльниковъ головой и хоботкомъ. То же приходится сказать и о цвѣткѣ одного губоцвѣтнаго, именно Leonurus heterophyllus (см. рис. 7 на 236 стр.), который въ глубинѣ своего зѣва за нижней губою обнаруживаетъ пучокъ острыхъ шипиковъ. Насѣкомыя, желающія проникнуть къ цвѣточному дну и въ то же время старающіяся избѣжать этихъ шипиковъ, принуждены проводить свой хоботокъ подъ самой верхней губой, причемъ они касаются расположенныхъ тамъ пыльниковъ. Въ цвѣтахъ многихъ маленькихъ горечавокъ, растущихъ на высокихъ горахъ, именно Gentiana glacialis и nana, доступъ къ цвѣточному дну прикрытъ четырьмя клапанами, разсѣченные края которыхъ настолько гибки, что болѣе сильныя насѣкомыя легко могли бы туда проникнуть. Но если бы насѣкомыя избирали этотъ путь, они не задѣвали бы по дорогѣ пыльниковъ, а этого нельзя. И вотъ, чтобы они не соблазнялись этой дорогою, бахрома клапановъ густо усажена крошечными шипиками. Насѣкомыя минуютъ опасный путь и охотнѣе достигаютъ меда, пользуясь свободнымъ отверстіемъ, остающимся между мѣстами прикрѣпленія клапановъ; путь этотъ совершенно безопасенъ и достаточно широкъ, пользуясь же имъ, насѣкомое обязательно должно коснуться пыльниковъ, наполненныхъ цвѣтнемъ. Во многихъ случаяхъ насѣкомыя обмазываются пыльцею потому, что къ меду ведетъ всего лишь одинъ каналъ, внѣшній конецъ котораго суженъ мозолистыми краями или чешуями и клапанами, причемъ мѣсто суженія приходится надъ пыльниками или рядомъ съ ними. Такъ бываетъ у многихъ бурачниковыхъ, масличныхъ, первоцвѣтныхъ и синюховыхъ. Когда бабочка Macroglossa осенью высасываетъ медъ изъ цвѣтовъ флокуса, принадлежащаго къ синюховымъ, то вводимый ею въ узкую трубочку хоботокъ нагружается пыльцею, такъ какъ, благодаря формѣ и расположенію частей цвѣтка, только хоботокъ приходитъ въ соприкосновеніе съ пыльниками.

У такъ называемыхъ револьверныхъ цвѣтовъ встрѣчается подобное же приспособленіе. Револьверными цвѣтами называютъ такіе, въ общемъ зѣвѣ которыхъ видны отверстія узкихъ трубочекъ, напоминающія барабанъ револьвера. Эти трубочки образуются весьма различно. У вьюнковъ и горечавокъ (Convolvulus, Gentiana) пыльники, приросшіе къ вѣнчику, торчатъ въ сторону пестика, отчего главная трубка раздѣляется на четыре или пять особыхъ, меньшихъ трубочекъ. У нѣкоторыхъ журавельниковъ и у многихъ видовъ льна (напр., Geranium Robertianum, Linum viscosum) изъ середины каждаго лепестка къ центру его выдается отрогъ, благодаря чему дно цвѣтка дѣлится на пять трубокъ, кольцомъ окружающихъ пестикъ и тычиночныя нити. У другихъ видовъ льна, именно изъ группы Cathartolinum, каждый лепестокъ вздутъ по срединѣ и утончается къ краямъ, становится тамъ плоскимъ и углубляется. Тамъ гдѣ углубленные края сосѣднихъ лепестковъ сталкиваются другъ съ другомъ, получается полуканалъ, ведущій къ цвѣточному дну. Въ цвѣтахъ жидовской вишни (Physalis) въ трубкѣ вѣнчика находится 5 желобковъ, которые, встрѣчаясь на срединѣ цвѣтка съ мохнатыми тычиночными нитями, образуютъ трубки. Во всѣхъ этихъ револьверныхъ цвѣтахъ отверстія пыльниковъ обращены въ сторону трубки, такъ что насѣкомое, пропуская въ эту трубку хоботокъ, неизбѣжно нагружается пыльцею.

Въ цвѣтахъ полевой горчицы (Sinapis arvensis), Diplotaxis и нѣкоторыхъ другихъ крестоцвѣтныхъ треснувшіе пыльники производятъ винтовое движеніе, смыслъ котораго состоитъ въ томъ, чтобы отворотить отъ рыльца покрытую пыльцею сторону и помѣстить ее такъ, чтобы насѣкомыя, собирая медъ, касались ея. У другихъ крестоцвѣтныхъ, у которыхъ по строенію цвѣты напоминаютъ револьверные, хотя доступъ къ меду и не открывается черезъ трубку, тычиночныя нити своеобразнымъ способомъ изогнуты для того, чтобы поставить пыльники на дорогѣ къ нектаріямъ. Такъ, напр., на днѣ цвѣтка Kernera saxatilis (см. рис. 8, 9 и 10 на 236 стр.) медъ собирается только около двухъ узкихъ сторонъ завязи, хотя тычинки поставлены вокругъ нея. Допустимъ, что тычинки и близъ узкой и близъ широкой стороны завязи росли бы прямо кверху — тогда насѣкомое, прилетѣвшее за медомъ, вымазывалось бы только цвѣтнемъ пыльниковъ, примыкающихъ къ узкой сторонѣ плодника. И вотъ, чтобы и другіе пыльники могли отдавать свою пыльцу, несмотря на то, что подъ ними нѣтъ медниковъ, нити ихъ изогнуты подъ прямымъ угломъ, какъ это видно на 9 и 10 рис. 236 стр. Такимъ образомъ всѣ пыльники цвѣтка пріурочиваются къ мѣсту, гдѣ насѣкомое можетъ встрѣтить ихъ и вымазаться пыльцею.

У многихъ зигоморфныхъ цвѣтовъ, направленныхъ въ сторону (напр., Antirrhinum, Gladiolus) наблюдается вращеніе тычиночныхъ нитей, вслѣдствіе котораго несомые ими пыльники становятся въ нужное время на дорогѣ къ меду. Другія движенія тычинокъ, преслѣдующія ту же цѣль, встрѣчаются у многочисленныхъ гвоздичныхъ, лютиковыхъ, камнеломокъ, толстянковыхъ и росянковыхъ. Цвѣты такихъ гвоздичныхъ по строенію напоминаютъ револьверные цвѣты; лепестки ихъ снабжены ноготкомъ, уходящимъ вглубь трубчатой чашечки, а отгибы образуютъ надъ чашечкою пластинку. По срединѣ ноготка ко дну цвѣтка тянется желобокъ или борозда, а на верхнемъ концѣ ея, тамъ, гдѣ бабочки опускаютъ свой хоботокъ, на пластинкѣ можно замѣтить много пятенъ и крапинокъ, иногда даже чешуйки, сгруппированныя попарно, которыя имѣютъ назначеніемъ облегчать дорогу хоботку и обращать на нее вниманіе насѣкомыхъ. У этихъ гвоздикъ недавно лопнувшіе пыльники располагаются при входѣ въ цвѣтокъ такъ, что бабочки, запускающія въ борозды свои хоботки, неизбѣжно должны вымазывать пыльцею голову и самый этотъ хоботокъ. Разъ это случилось, тычиночныя нити отворачиваются въ сторону или подгибаются подъ пластинку лепестковъ и тогда наступаетъ очередь другимъ тычинкамъ, пыльники которыхъ, въ свою очередь, занимаютъ мѣста при входѣ въ указанныя борозды и желобки. У лютиковыхъ, именно, у Eranthis, Helleborus, Isopyrum, Nigella, Trollius (см. рис. 11 на 236 стр.) вокругъ сложнаго пестика, занимающаго середину цвѣтка, располагаются въ нѣсколько кружковъ многочисленныя тычинки. Онѣ окружены кольцомъ очень мелкихъ лепестковъ, имѣющихъ видъ лавочныхъ фунтиковъ или трубочекъ и называемыхъ нектаріями, а уже вокругъ этихъ нектаріевъ располагаются большіе бѣлые, желтые, красные или голубые листья, которыхъ описательная ботаника обозначила терминомъ „лепестковидные чашелистики“. Вскорѣ послѣ того какъ цвѣтокъ раскроется и внутреннія части его станутъ доступными насѣкомымъ, раскрываются и пыльники наружнаго круга тычинокъ. Нити ихъ вытягиваются и поникаютъ, скручиваются и изгибаются такъ, что пыльники оказываются какъ разъ надъ устьемъ наполненнаго медомъ бокальчика. Насѣкомыя, разсчитывающія поживиться этомъ медомъ, неизбѣжно должны задѣть эти тычинки. На слѣдующій день члены перваго кружка тычинокъ передвигаются кнаружи къ „лепестковиднымъ чашелистикамъ“, а на ихъ мѣсто становятся тычинки второго кружка, который приходится уже ближе къ центру цвѣтка. На третій день и эти тычинки выпячиваются наружу и защищаются тычинками третьяго кружка. Такъ продолжается дѣло, пока всѣ тычинки не перебываютъ у медоносныхъ бокальчиковъ. Все это производится съ поразительной точностью и аккуратностью.

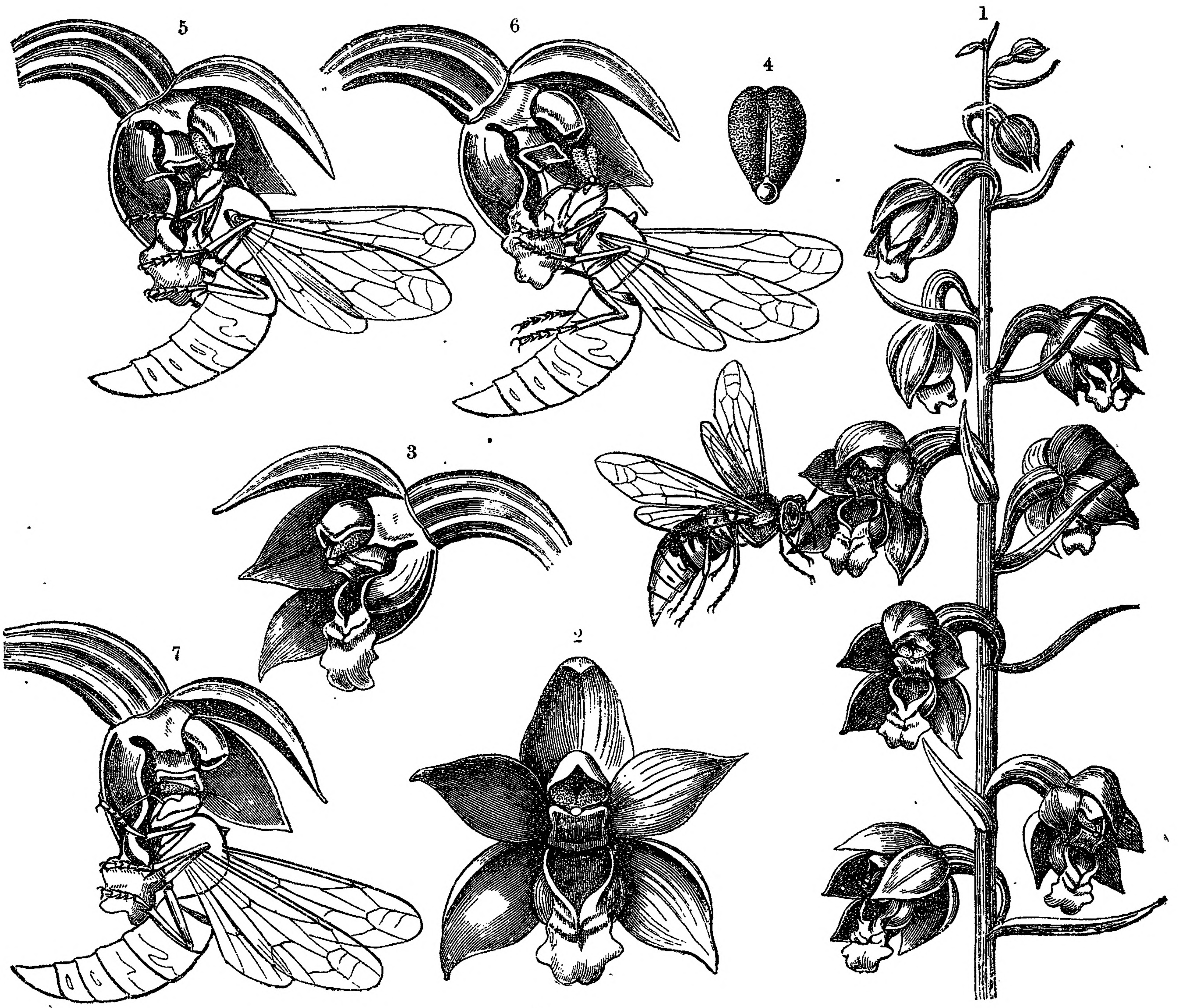
Описанные выше процессы можно наблюдать и въ цвѣтахъ бѣлозора (Parnassia palustris), имѣющихъ видъ чашки. Только въ этомъ случаѣ число тычинокъ ограничено пятью и подлетающее животное встрѣчаетъ каждый разъ только одинъ пыльникъ, какъ это можно видѣть на 4 рис. 236 стр. Медъ выдѣляется двумя удлиненными маленькими полостями, расположенными на внутренней поверхности своеобразныхъ бахромчатыхъ образованій. Когда ищущее меда насѣкомое нападаетъ на цвѣтокъ сверху, то ему ничего больше не остается, какъ задѣть хоботкомъ пыльникъ, который какъ разъ въ этотъ самый день трескается, выпускаетъ пыльцу и становится на самой дорогѣ къ меду. Впрочемъ, у этого бѣлозора есть еще одно очень странное приспособленіе и о немъ то и приходится теперь сказать нѣсколько словъ. Мы задаемъ себѣ вопросъ: какъ поступаютъ насѣкомыя, которыя направляются къ меду не сверху, а съ краю цвѣтка? Вѣдь, подвигаясь отъ края цвѣтка къ описаннымъ выше вмѣстилищамъ меда, они натолкнутся тамъ на препятствіе въ видѣ рѣшетки, которая образуется лучевидно расходящейся бахромою медоносныхъ листьевъ. Однако эта рѣшетка не представляетъ чего-либо непреодолимаго; бахрома, образующая ее, не выдѣляетъ липкихъ веществъ и не оканчивается колючими остріями, напротивъ, на концахъ сидятъ шарики, и потому отдѣльныя палочки напоминаютъ булавки или, лучше сказать, пальцы лягушки (см. рис. 5 на 236 стр.). Насѣкомыя, подползающія къ этимъ рѣшеткамъ отъ края лепестка, съ легкостью и безъ всякаго вреда для себя переползаютъ черезъ эту рѣшетку, попадаютъ на ту сторону бахромчатыхъ нектаріевъ, которая обращена къ центру цвѣтка, и находятъ тамъ то, чего ищутъ, именно медъ. Однако при перелѣзаніи черезъ рѣшетку они настолько приближаются къ серединѣ цвѣтка, что задѣваютъ тамъ ту тычинку, которая является въ этотъ день дежурною, т. е. открылась и, выпуская цвѣтень, совершаетъ соотвѣтствующія движенія въ сторону того пути, по которому насѣкомыя пробираются къ меду. Мы встрѣчаемся здѣсь съ однимъ изъ своеобразныхъ случаевъ, когда цвѣтокъ сразу приноровленъ къ разнаго рода посѣтителямъ, — къ насѣкомымъ, прилетающимъ за медомъ сверху и подползающимъ къ нему сбоковъ, отъ края лепестка. И въ томъ, и въ другомъ случаѣ они поставлены въ необходимость задѣвать пыльникъ и нагружаться его пыльцею.

Во всѣхъ этихъ случаяхъ пыльца сама вытекала изъ пыльниковъ либо въ видѣ вздутыхъ массъ, лежащихъ въ широко разверстыхъ щеляхъ гнѣздъ, либо она покрывала липкимъ слоемъ длинный столбикъ, который вынесъ ее изъ трубки пыльниковъ. Насѣкомыя, посѣщающія такіе цвѣты, непосредственно приходятъ съ нею въ соприкосновеніе; она ничѣмъ не прикрыта и располагается такъ, что миновать ее невозможно. У растеній, о которыхъ мы поведемъ рѣчь теперь, дѣло обстоитъ иначе. Тамъ пыльца, которую приходится унести, не лежитъ прямо на виду, а спрятана въ трубкахъ и нишахъ и ее приходится извлекать изъ этихъ логовищъ, разъ насѣкомое должно быть нагружено ею. Въ цвѣтахъ будяка и василька (Onopordon и Centaurea), соединенныхъ въ корзинки, какъ и у всѣхъ другихъ сложноцвѣтныхъ, пыльники, поддерживаемые тонкими нитями, срослись въ трубку, сквозь которую пропущенъ столбикъ. Пыльники открываются и опоражниваются внутрь и цвѣтень, стало быть, выгружается въ трубку, причемъ касается проходящаго сквозь нее столбика. У большинства сложноцвѣтныхъ столбикъ послѣ этого удлиняется и выпираетъ пыльцу къ выходу изъ трубки. Но у цвѣтовъ будяка и василька дѣло обстоитъ иначе. Тутъ столбикъ не удлиняется и цвѣтень остается въ трубкѣ, образуемой сросшимися пыльниками. Но лишь только какое нибудь насѣкомое наступитъ на среднее поле корзинки и, цѣпляясь за отдѣльные цвѣты, дотронется до тычиночныхъ нитей, поддерживающихъ трубку пыльниковъ, какъ эти нити тотчасъ же сокращаются и съеживаются, трубка подтягивается внизъ какъ футляръ, цвѣтень, приставшій къ столбику, вслѣдствіе этого освобождается и насѣкомое, послужившее поводомъ къ такого рода измѣненіямъ, сметаетъ эту пыльцу нижнею частью своего брюшка (ср. 119 стр.). Того же результата достигаютъ и нѣкоторыя мотыльковыя, но они пользуются для этого совершенно иными средствами. У одной группы ихъ, общеизвѣстными примѣрами которой могутъ служить ракитникъ, донникъ, клеверъ и эспарцетъ (Cytisus, Melilotus, Trifolium, Onobrychis), пара лепестковъ, называемая лодочкой и служащая для удобнаго прилета насѣкомыхъ, образуетъ углубленіе, переходящее наверху въ очень узкую щель. Въ этомъ углубленіи спрятаны десять крѣпкихъ, частью сросшихся тычинокъ съ пыльниками, покрытыми цвѣтнемъ. И вотъ, когда прилетитъ шмель, усядется на лодочку и вдвинетъ свой хоботокъ къ цвѣточному дну, гдѣ хранится медъ, то вслѣдствіе этого лодочка отдавливается внизъ, скрытые въ ней пыльники освобождаются, а цвѣтень ихъ обмазываетъ нижнюю поверхность насѣкомаго, главнымъ образомъ его голову и грудь. Какъ только насѣкомое покидаетъ цвѣтокъ, лодочка возвращается въ свое прежнее положеніе и снова въ ней прячутся тычинки, обыкновенно отдавшія лишь часть своего цвѣтня. Является новый посѣтитель и процессъ повторяется снова, и два, три, четыре различныхъ насѣкомыхъ могутъ быть нагружены пыльцею изъ одного и того же цвѣтка. У чины и сочевичника, у обыкновеннаго гороха и вики (Lathyrus, Orobus, Pisum, Vicia) процессъ въ общихъ чертахъ остается тѣмъ же, только тутъ пыльца въ самый моментъ прилета насѣкомаго выметается изъ лодочки особымъ органомъ, который находится на концѣ столбика и называется „столбиковой щеткою“. При этомъ нижняя сторона насѣкомаго неизбѣжно намазывается цвѣтнемъ.

Своеобразный процессъ нагрузки пыльцы замѣченъ у цвѣтовъ Mimulus и

Galeopsis, тычинка котораго изображена на рис. 19 стр. 83. Вѣнчикъ у Mimulus имѣетъ двѣ губы и подъ крышею верхней губы спереди помѣщается двулопастное рыльце, захлопывающееся отъ прикосновенія, а за нимъ двѣ пары тычинокъ. Пыльники этихъ послѣднихъ по формѣ напоминаютъ коробки, раздѣленныя перегородкою на два гнѣзда, причемъ каждое гнѣздо прикрыто особою крышкою. Если ввести въ цвѣтокъ иглу и при этомъ коснуться тычинокъ, то крышки раскрываются, цвѣтень обнажается и прилипаетъ къ иглѣ. Если вмѣсто иглы въ цвѣтокъ проникнетъ насѣкомое, то произойдетъ то же самое; впрочемъ, въ этомъ случаѣ кромѣ того захлопываются и лопасти рыльца, о чемъ еще будетъ рѣчь.

Въ разсмотрѣнныхъ случаяхъ цвѣтень обнажался и нагружался лишь въ моментъ посѣщенія насѣкомаго. Но не менѣе замѣчательны другіе случаи, когда массы пыльцы, скрытыя въ углубленіяхъ, приклеиваются къ тѣлу насѣкомаго-посѣтителя при помощи особаго органа и затѣмъ вытаскиваются изъ своего логовища. Этотъ способъ нагрузки пыльцы, встрѣчающійся преимущественно у орхидныхъ, заслуживаетъ особаго вниманія. Поэтому представляется не лишнимъ пояснить его на нѣсколькихъ наглядныхъ примѣрахъ, причемъ необходимо предпослать краткій очеркъ своеобразнаго строенія цвѣтовъ орхидныхъ вообще. Какъ извѣстно, всѣ орхидныя имѣютъ нижнюю завязь, которая въ періодъ цвѣтенія производитъ впечатлѣніе цвѣтоножки. Такъ какъ въ строеніи завязи ось играетъ значительную роль (ср. 74 стр.), то съ морфологической точки зрѣнія, пожалуй, правильно будетъ считать завязь ножкою цвѣтка. Во всѣхъ случаяхъ эта завязь несетъ на верхушкѣ своей два слѣдующихъ другъ за другомъ кружка лепестковъ. Въ каждомъ кружкѣ два лепестка сходны, тогда какъ третій непарный рѣзко отъ нихъ отличается. Особенно бросается въ глаза это отличіе у непарнаго лепестка нижняго круга, который назвали губою (labellum). Этотъ лепестокъ дѣйствительно иногда напоминаетъ губу, но чаще онъ принимаетъ форму башмака, челнока или чаши (см. рис. 1 на 236 стр.), или же похожъ на вытянутый языкъ, или на брюшко паука либо насѣкомаго (см. рис. 2 на 210 стр. и на таблицѣ при стр. 210). Губа часто бываетъ лопастною по краямъ или же бахромчатой, или разсѣченной на длинныя, завитыя въ локоны ленты; вообще тутъ замѣчается крайнее разнообразіе очертаній, величины и формы и въ этой губѣ главнымъ образомъ кроется причина диковиннаго вида орхидныхъ, сдѣлавшихся, благодаря этому, знаменитыми. Ось цвѣтка, образуемая сначала завязью, затѣмъ продолжается въ такъ называемую колонку, которая выдвигается изъ его середины. Это образованіе несетъ тычинки и рыльце, оказывается нѣсколько сдвинутымъ отъ центра цвѣтка и постоянно расположено какъ разъ напротивъ губы, такъ что доступъ къ цвѣточному дну находится между губою и колонкою въ центрѣ цвѣтка. У одной небольшой группы орхидныхъ, образцомъ которой можетъ служить веноринъ башмачекъ (Cypripedium; см. рис. 1 и 2 на 236 стр.) бываетъ пара тычинокъ, у большинства же другихъ въ каждомъ цвѣткѣ находится всего по одной. Тычиночную нить можно замѣтить лишь при тщательномъ наблюденіи, при бѣгломъ же осмотрѣ она совершенно теряется. Обыкновенно пыльникъ (или пара пыльниковъ) погруженъ въ углубленіе колонки или прижатъ и какъ бы приросъ къ ней сбоку или на вершинѣ. Въ цвѣтахъ многихъ орхидныхъ, какъ напр. у изображеннаго на 242 стр. гайника, наряду съ хорошо развитою тычинкою, состоящей изъ двухъ пыльниковыхъ мѣшковъ, справа и слѣва можно замѣтить еще по чахлой тычинкѣ въ видѣ трехугольнаго зубца. Рядомъ съ тычинкою колонка несетъ еще три рыльца, соотвѣтствующія концамъ трехъ плодолистиковъ. У выше-упомянутой группы орхидныхъ, представителемъ которой служитъ венеринъ башмачекъ (Cypripedium), всѣ три рыльца въ состояніи принимать цвѣтень, у другихъ орхидныхъ къ этому приспособлены только два, да и тѣ сливаются обыкновенно въ одну пластиночку; третье рыльце обращается въ такъ называемый клювикъ (rostellum), образованіе, играющее видную роль въ процессахъ, которые намъ предстоитъ описать. Иногда клювикъ имѣетъ видъ колпачка или клапана, иногда онъ походитъ на мѣшечекъ или карманъ, на скошенную крышу, ребро или листикъ, но всегда онъ находится въ извѣстномъ соотношеніи съ пыльникомъ и какъ бы прикрываетъ его конецъ. Благодаря распаденію извѣстныхъ клѣточныхъ слоевъ, въ этомъ клювикѣ образуется тягучая, очень липкая масса, весьма похожая на птичій клей и во многихъ случаяхъ принимающая видъ бородавки. Пыльникъ имѣетъ два гнѣзда. Гнѣзда эти, изъ которыхъ каждое содержитъ по комку цвѣтня (такъ называемый поллиній), лопаются очень рано, обыкновенно еще въ такую пору, когда цвѣтокъ закрытъ. Тогда



Нагрузка и выгрузка пыльцевого комочка въ цвѣтахъ нѣкоторыхъ орхидныхъ: 1) цвѣточный колосъ гайника (Epipactis latifolia), къ которому подлетаетъ оса (Vespa Austriaca), 2) цвѣтокъ того же растенія спереди, 3) тотъ же цвѣтокъ сбоку, обращенная къ читателю половина околоцвѣтника срѣзана, 4) оба комочка цвѣтня, связанные клювикомъ, 5) тотъ же цвѣтокъ въ моментъ посѣщенія его осою, которая, слизывая медъ, приклеиваетъ себѣ клювикъ съ пыльниками ко лбу, 6) оса покидаетъ цвѣтокъ; ко лбу ея прилипли комочки цвѣтня, стоящіе прямо, 7) оса посѣщаетъ другой цвѣтокъ и прижимаетъ къ рыльцу комочки цвѣтня которые за время перелета успѣли уже поникнуть. Рис. 1 въ естеств. величину, остальные увеличены вдвое. Ср. 243 стр. текста.

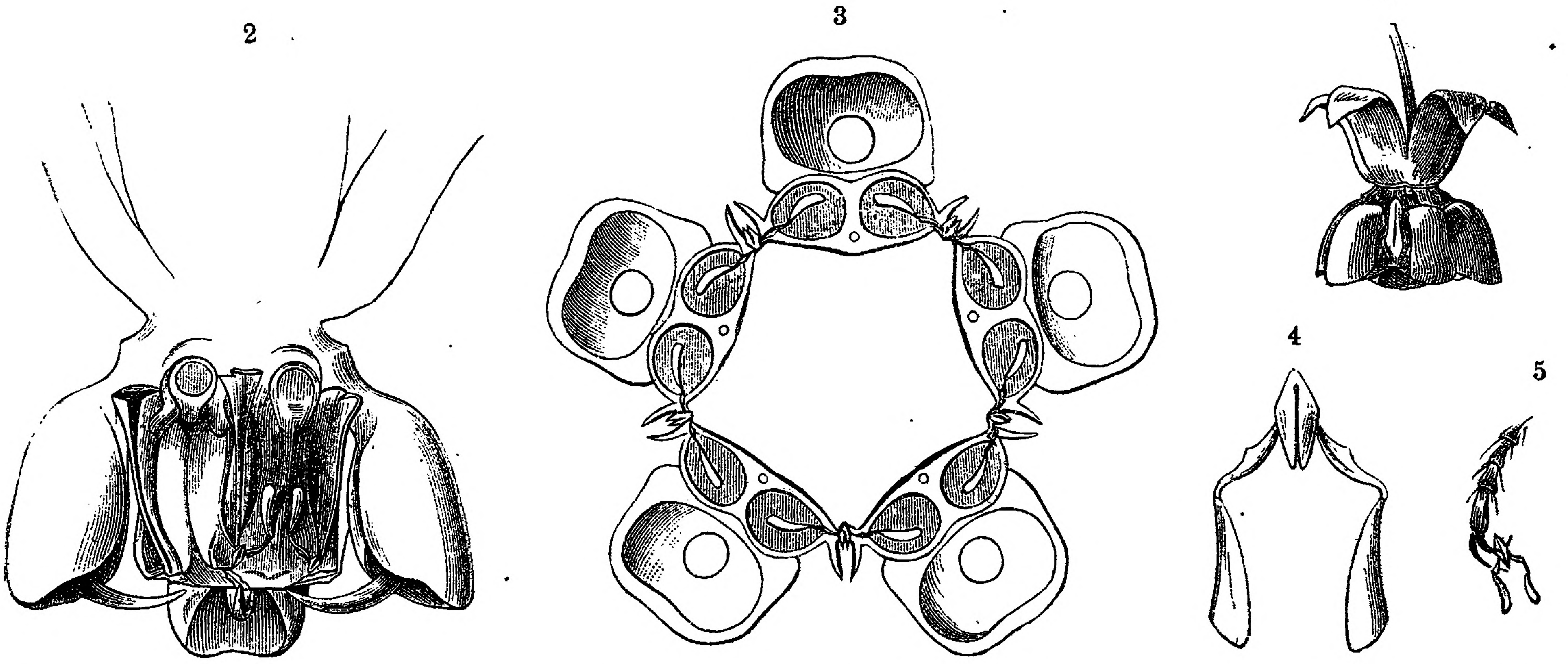
можно замѣтить, какъ изъ продольныхъ трещинъ пыльниковыхъ гнѣздъ выглядываютъ поллиніи, кромѣ того видно, что узкій конецъ ихъ связанъ съ липкой массой клювика. Смотря по видамъ, способъ этой связи сильно разнится и мы не можемъ здѣсь пускаться въ детальное изложеніе всѣхъ этихъ особенностей; достаточно сказать, что связь эта всегда столь прочна, что оба комка цвѣтня могутъ быть вынуты изъ своего ложа и унесены, лишь только липкая масса приклеится къ какому-нибудь прикоснувшемуся къ нему тѣлу и будетъ выхвачена изъ мѣста своего возникновенія. Весьма распространенный въ Европѣ гайникъ (Epipactis latifolia), выбранный нами какъ отличный примѣръ указаннаго своеобразнаго строенія цвѣтка, можетъ разъяснить и показать намъ всѣ указанныя особенности (см. рис. 2 и 3 на 242 стр.). Губа въ верхней части своей углублена въ видѣ чаши и содержитъ большое количество меда. За губою слѣдуетъ четыреугольное рыльце, несомое колонкою, надъ нимъ клювикъ въ видѣ бородавки, а надъ клювикомъ пыльникъ. Два находящіеся въ пыльникѣ комочка цвѣтня связаны съ липкою бородавкою клювика. На рис. 4 стр. 242 наглядно изображено, какой видъ имѣетъ пара комочковъ цвѣтня, вытянутыхъ изъ пыльника. Медъ, выдѣляемый чашевидными углубленіями, легко доступенъ насѣкомымъ съ короткимъ хоботкомъ и потому цвѣты гайника охотнѣе всего посѣщаются осами. Когда оса (на рисункѣ изображена Vespa Austriaca) садится на губу, она обхватываетъ ногами бугорки на нижней части этой губы и постепенно, снизу вверхъ, начинаетъ слизывать медъ изъ чаши, въ которой онъ помѣщается. Дойдя до верху, она неминуемо касается лбомъ липкаго участка клювика. Послѣдній тотчасъ же прилипаетъ къ мѣсту прикосновенія (см. рис. 5 на 242 стр.). И вотъ, когда оса покидаетъ цвѣтокъ, завершивши свою трапезу, она вытягиваетъ изъ гнѣздъ пыльника оба поллинія, связанныя клейкимъ тѣломъ, и съ такимъ курьезнымъ головнымъ уборомъ пускается въ дальній путь (см. рис. 6 на 242 стр.). Уже было сказано, что осы не удовлетворяются порціей меда изъ одного цвѣтка — онѣ отыскиваютъ еще и другіе цвѣты, поступая какъ уже описано. Во время перелета съ цвѣтка на цвѣтокъ цвѣтневые комки, прилипшіе ко лбу осы, поникаютъ къ ея рту и, принимаясь за медъ второго цвѣтка, лакомка-насѣкомое прижимаетъ этотъ поллиній къ его четырехугольному рыльцу (см. рис. 7 на 242 стр.).

Описанный здѣсь для гайника процессъ въ общихъ чертахъ повторяется у всѣхъ орхидныхъ объ одной тычинкѣ, губа которыхъ направлена внизъ; конечно частности представляютъ громадное разнообразіе, чего и можно было ожидать въ виду чрезвычайныхъ отличій, представляемыхъ и самою формою цвѣтка орхидныхъ и его посѣтителей. Постараемся въ самомъ краткомъ видѣ изложить нѣкоторыя изъ этихъ наиболѣе бросающихся въ глаза отклоненій. Какъ уже было сказано, наибольшее разнообразіе представляютъ клювикъ и губа. У нѣкоторыхъ родовъ, какъ, напр., у зозулиныхъ слёзокъ (Listera), медоносная часть губы не имѣетъ вида чашки, а представляетъ длинный, узкій желобокъ, который лижутъ маленькіе жуки; въ другихъ случаяхъ губа имѣетъ выступъ назадъ и продолжается въ такъ называемый шпорецъ, причемъ насѣкомыя пробуравливаютъ и высасываютъ его клѣтки, наполненныя сладкимъ сокомъ; это бываетъ, напр., у ятрышника (Orchis). Случается также, что медъ высачивается въ узкую трубку шпорца, чѣмъ особенно приманиваются бабочки; таковы кокушникъ (Gymnadenia) и кукушкины слезки (Platanthera; см. рис. 6 на 213 стр.).

На клювикѣ очень часто образуются два отдѣльныхъ липкихъ тѣльца, изъ которыхъ каждое соединяется съ однимъ комочкомъ цвѣтня. У зозулиныхъ слёзокъ (Listera) клювикъ имѣетъ видъ листика и прикрываетъ рыльца подобно ширмѣ, но въ началѣ цвѣтенія совершенно не связанъ съ цвѣтневымъ комочкомъ. Однако. лишь только что-нибудь къ нему прикоснется, изъ него тотчасъ вытекаетъ капля тягучей жидкости, которая съ одной стороны прилипаетъ къ тѣлу, коснувшемуся клювика, а съ другой — приклеивается къ комочку цвѣтня, лежащему надъ клювикомъ; черезъ 2—3 секунды эта жидкость уже затвердѣваетъ и склеиваетъ такимъ образомъ постороннее тѣло съ комочкомъ цвѣтня. Когда на нижнюю губу садятся маленькія осы изъ родовъ Cryptus, Ichneumon и Tryphon и еще болѣе мелкіе жуки изъ рода Grammoptera и начинаютъ вылизывать медъ изъ желобка, подвигаясь снизу кверху, они къ концу своей трапезы неизбѣжно касаются края клювика; во мгновеніе ока къ нимъ приклеиваются только что описаннымъ образомъ поллиніи и, когда животное улетаетъ на другой цвѣтокъ, ему, помимо его воли, приходится уносить съ собою крѣпко прилипшіе ко лбу комочки цвѣтня какъ безплатное приложеніе къ обѣду.

Замѣчательно, что липкія тѣла приклеиваются иногда даже къ глазамъ насѣкомаго, что неизбѣжно влечетъ за собою ограниченіе правильнаго зрѣнія. Это особенно часто случается у тѣхъ орхидныхъ, пыльниковыя гнѣзда которыхъ сильно расходятся книзу и прикрѣпляются къ клювику посредствомъ двухъ отдѣльныхъ липкихъ тѣлъ. Въ цвѣтахъ Platanthera montana оба комочка цвѣтня такъ сильно расходятся, что образуютъ уголъ въ 70° и даютъ какъ бы ярмо, сквозь которое бабочки должны просунуть голову, если желаютъ высосать медъ изъ длиннаго шпорца. При этомъ поллиніи неизбѣжно приклеиваются при помощи липкихъ тѣлецъ по обѣ стороны головы, при чемъ нерѣдко заклеиваются глаза. У различныхъ видовъ кокушника (Gymnadenia) комочки пыльцы виснутъ по бокамъ хоботковъ мелкихъ совокъ, у бровника (Herminium Monorchis), напротивъ, они прилипаютъ къ переднимъ ногамъ мелкихъ сѣтчатокрылыхъ и жуковъ, лижущихъ медъ. Такимъ образомъ можно было бы привести еще цѣлый рядъ приспособленій, выясняющихъ удивительныя соотношенія между формою цвѣтовъ и посѣщающихъ ихъ животныхъ.

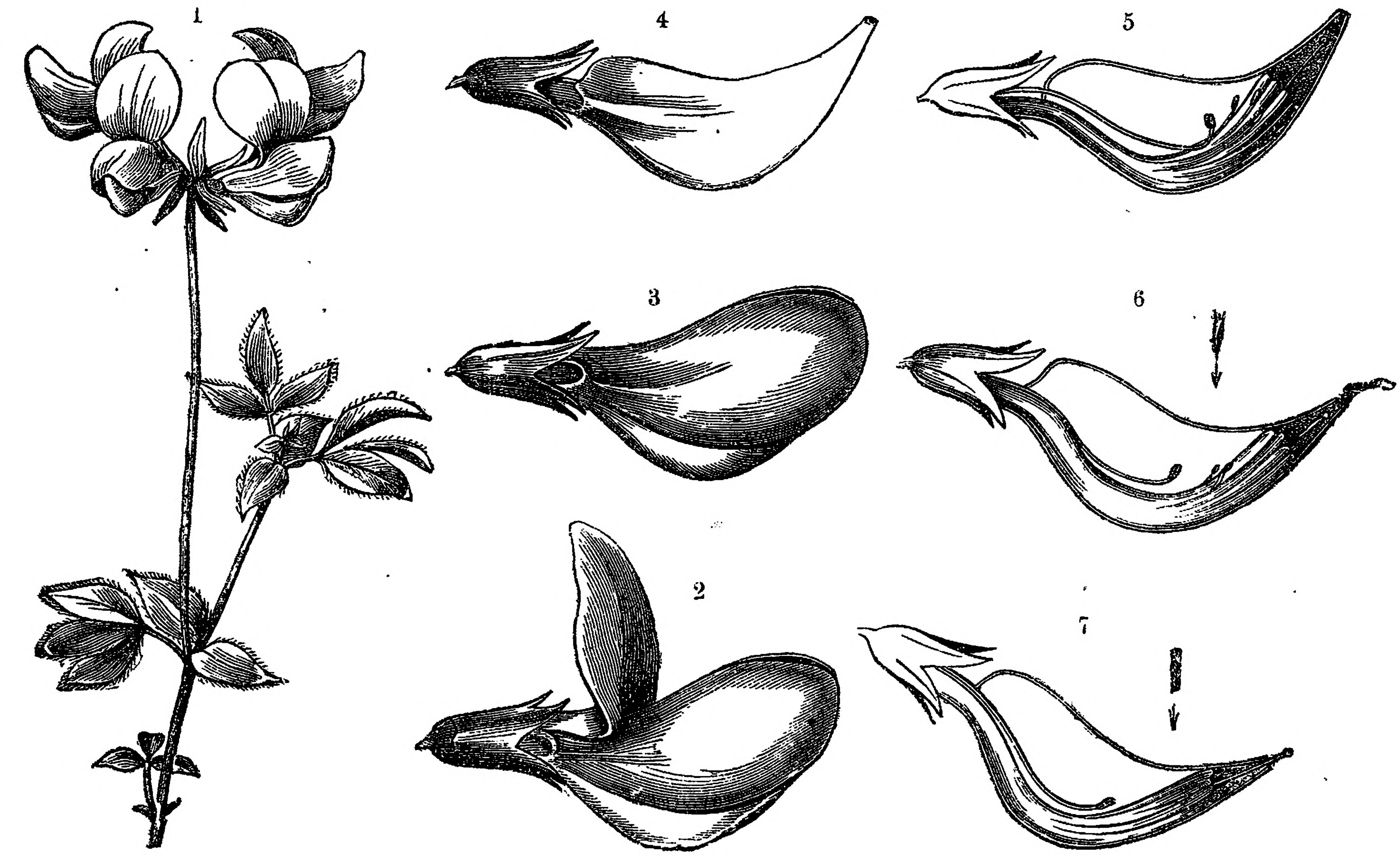
Ко времени прилета насѣкомыхъ губа только что описанныхъ орхидныхъ, соцвѣтія которыхъ всѣ прямыя, бываетъ обращена къ землѣ; происходитъ это, благодаря скручиванію стержневидныхъ нижнихъ завязей (см. таблицу при 210 стр.). Только одна маленькая группа орхидей сохраняетъ въ зрѣломъ возрастѣ, въ періодъ прилета насѣкомыхъ, тоже самое положеніе, которое цвѣтокъ занималъ въ почкѣ. Образцомъ этой группы можетъ служить надбородникъ (Epipogum aphyllum) — замѣчательное растеніе, объ оригинальномъ образѣ жизни котораго намъ уже неоднократно приходилось говорить (см. текстъ и рис. на стр. 107 перваго тома). На этой картинѣ, равно какъ на рис. 10, стр. 210, можно замѣтить, что пять частей околоцвѣтника этого цвѣтка длинны, узки и нѣсколько выгнуты кнаружи и окружаютъ то мѣсто, гдѣ колонка, приспособленная для прилета насѣкомыхъ, слегка выдается въ видѣ пластинки. Сверху все это покрываетъ шестой листъ околоцвѣтника, напоминающій по наружному виду колпакъ или шлемъ. Во внутренней полости этого шлемовиднаго листа сохраняется медъ, и шмели, желающіе этимъ медомъ полакомиться, должны податься на пластинкѣ, служащей имъ подмостками, нѣсколько впередъ, причемъ они неизбѣжно касаются пластинки нижнею стороною своего тѣла. Однако пластинка, служащая для подлета насѣкомыхъ, у надбородника образуется колонкою, несущей пыльники и рыльца. Сравнительно съ тѣми орхидными, губа которыхъ обращена книзу, отдѣльные члены цвѣтка расположены у надбородника въ обратномъ порядкѣ. Обращенный книзу конецъ колонки несетъ пыльники, затѣмъ слѣдуетъ клювикъ, на которомъ помѣщается чрезвычайно липкая бородавка, далѣе рыльце, подымающееся въ видѣ крутой стѣны (см. рис. 12, на 210 стр.). Яйцевидные комки цвѣтня прикрѣплены къ липкой бородавкѣ клювика при помощи длинныхъ, тягучихъ нитей (см. рис. 11, на 210 стр.) и прикрыты кожистой шапочкой, принадлежащей пыльнику. И вотъ, когда шмель Bombus lucorum, летающій въ тѣнистыхъ лѣсахъ, захочетъ достать меду и протискивается отъ нижняго края къ шлемовидному покроволистику, въ которомъ медъ хранится, то онъ не приходитъ въ непосредственное соприкосновеніе съ прикрытыми комочками цвѣтня, а къ нижней части его брюшка приклеивается липкая бородавка клювика; когда вслѣдъ затѣмъ насѣкомое оставляетъ цвѣтокъ, клапаны пыльниковъ откидываются назадъ, оба комочка цвѣтня, висящіе на липкомъ тѣльцѣ, вытягиваются изъ своего логовища и выносятся изъ цвѣтка (см. рис. 13 на 210 стр.).



Приспособленія для прикрѣпленія поллиніевъ асклепіадоваго растенія (Asclepias Cornuti) къ лапкамъ насѣкомаго при помощи зажимовъ: 1) Цвѣтокъ Asclepias Cornuti сбоку, 2) тотъ же цвѣтокъ въ сильно увеличенномъ видѣ, передніе два лепестка и передняя стѣнка одного пыльника срѣзаны, 3) поперечный разрѣзъ того же цвѣтка, 4) зажимающее тѣльце съ двумя поллиніями, 5) ножка насѣкомаго съ приставшими поллиніями. Рис. 1 въ естеств. величину, другіе увел. отъ 2—5 разъ. Ср. 246 стр. текста.

Отдаленное сходство съ только что описанными процессами, совершающимися въ цвѣткахъ орхидныхъ и состоящими въ томъ, что цвѣтень прилипаетъ къ тѣлу насѣкомаго, представляютъ явленія, наблюдаемыя въ семействѣ асклепіадовыхъ; у нихъ комки цвѣтня при помощи особыхъ щипчиковъ прикрѣпляются къ ногамъ насѣкомыхъ. И въ этомъ семействѣ цвѣтень образуетъ такъ называемые поллиніи или комки, соединенные между собою попарно, такъ что при первомъ взглядѣ на пару такихъ поллиніевъ (см. рис. 4 на этой стр.) мы невольно вспоминаемъ объ аналогичныхъ образованіяхъ у орхидныхъ. Однако при ближайшемъ разсмотрѣніи тутъ открываются значительныя различія. Прежде всего узелокъ, посредствомъ котораго поллиніи связаны, не мягокъ и не клеекъ, а представляетъ твердое тѣло съ двумя лапами, захватывающими предметы какъ пинцетъ; во вторыхъ, поллиніи не имѣютъ вида дубины, какъ у орхидныхъ, а представляютъ блестящіе роговидные листики; въ третьихъ, два связанные другъ съ другомъ поллинія принадлежатъ не одной, а двумъ сосѣднимъ тычинкамъ. Какъ показываетъ поперечный разрѣзъ цвѣтка эскулаповой травы (Asclepias Cornuti; см. рис. 3 на 245 стр.), середина этого цвѣтка занята пятиграннымъ столбочкомъ. Къ каждой сторонѣ этого столбочка прилегаетъ вздутая двугнѣздная тычинка, съ боковыхъ краевъ которой спускаются внизъ кожистыя оторочки. Оторочки эти не прилегаютъ къ столбочку, а вывернуты кнаружи и помѣщаются все попарно, приблизительно, какъ загнутые кверху края двухъ листовъ бумаги, лежащихъ на столѣ. Все это вмѣстѣ производитъ такое впечатлѣніе, будто покрышка пятиграннаго столбочка, образуемая тычинками, разрѣзана по гранямъ этого столбочка сверху внизъ. Такъ какъ вздутая часть тычинокъ покрыта выемчатыми лепестками съ роговиднымъ отрогомъ, въ которыхъ содержится медъ, то отъ тычинокъ снаружи замѣтны только вздутыя кожистыя оторочки, да пять разрѣзовъ, что наглядно изображено на рис. 1 и 2 на стр. 245. Въ глубинѣ каждаго такого вырѣза помѣщается по одному зажимающему тѣльцу, отъ котораго отходятъ лентовидные тяжи, соединяющіе его съ поллиніемъ сосѣдней тычинки. Такимъ образомъ каждое зажимающее тѣльце связываетъ два поллинія, изъ которыхъ одинъ развился въ правомъ гнѣздѣ лѣвой тычинки, а другой въ лѣвомъ гнѣздѣ правой ея сосѣдки. Большое количество меда, помѣщающееся въ лепесткахъ, имѣющихъ видъ лавочнаго фунтика, привлекаетъ къ этимъ цвѣтамъ асклепіадовыхъ, благодаря своему аромату, безчисленныя количества насѣкомыхъ. Такъ какъ медъ лежитъ близъ самой поверхности и можетъ быть извлеченъ даже насѣкомыми съ короткимъ хоботкомъ, то на ряду съ пчелами и шмелями прилетаетъ также много осъ и сфегидъ, и потому такой цвѣтокъ съ сидящими на немъ пестрыми насѣкомыми, въ особенности великолѣпными сколіями (Scolia haemorrhoidalis, quadripunctata, bicincta) представляетъ красивое зрѣлище. Цвѣты, поникающіе какъ разъ въ то самое время, когда въ нихъ больше всего меду, не доставляютъ насѣкомымъ никакихъ удобствъ въ смыслѣ креселъ, насѣста или пластинокъ для спокойнаго высасыванія сока. Всѣ части цвѣтка гладки и скользки, и только въ указанныхъ вырѣзкахъ между медоносными лепестками насѣкомыя находятъ хорошую точку опоры. Запуская туда лапки своихъ ногъ, усаженныя коготками, насѣкомыя проводятъ ихъ черезъ всю щель разрѣза, при чемъ прикрѣпляются коготкомъ къ зажимающему тѣльцу. Затѣмъ, когда они, оставляя цвѣтокъ, вытаскиваютъ лапку изъ упомянутой вырѣзки, то вмѣстѣ съ этимъ изъ гнѣздъ пыльниковъ вытаскиваются и два поллинія и выносятся такимъ образомъ на свѣтъ Божій. Одинъ изъ коготковъ лапки насѣкомаго зажатъ теперь какъ бы щипчиками, на которыхъ висятъ оба поллинія (см. рис. 5 на 245 стр.).

То, что происходитъ дальше, въ сущности, не относится къ этой главѣ; однако намъ кажется умѣстнымъ вкратцѣ разсказать здѣсь о судьбѣ этихъ поллиніевъ; имъ необходимо доставиться къ рыльцу и при томъ къ рыльцу другого цвѣтка. Гдѣ же эти рыльца? Пятигранный центральный столбочекъ, о которомъ раньше была уже рѣчь, содержитъ внутри себя завязь. Но доступъ къ ней запирается такъ называемыми рыльцевыми камерами, которыя располагаются весьма близко отъ конца средняго столбочка, имѣющаго видъ пуговицы, и открыты кнаружи. Входныя отверстія, такъ же, какъ и зажимающія тѣла, скрыты въ вырѣзахъ, и насѣкомыя, наступая на эти вырѣзы, вмѣстѣ съ тѣмъ кончиками ногъ задѣваютъ и рыльцевыя камеры. Если животныя раньше посѣтили другой цвѣтокъ и тамъ къ лапкамъ ихъ пристали поллиніи, то они затаскиваютъ ихъ и къ новымъ цвѣткамъ. Когда насѣкомыя, прибывъ къ новому цвѣтку, ищутъ твердой опоры и попадаютъ въ вырѣзъ, они запихиваютъ поллиніи въ рыльцевыя камеры, скрытыя въ томъ вырѣзѣ. Затѣмъ они вытаскиваютъ ногу, причемъ ленты, соединявшія поллиніи съ зажимающимъ тѣломъ, рвутся и поллиніи остаются въ рыльцевой камерѣ, а щипчики продолжаютъ зажимать ногу насѣкомаго. При этомъ къ лапкѣ можетъ прицѣпиться новое зажимающее тѣло съ поллиніями и вообще процессъ можетъ повторяться много разъ. Ловили насѣкомыхъ, посѣщавшихъ цвѣты Asclepias Cornuti, и находили иногда на одной ногѣ ихъ 5—8 такихъ зажимающихъ тѣлецъ.



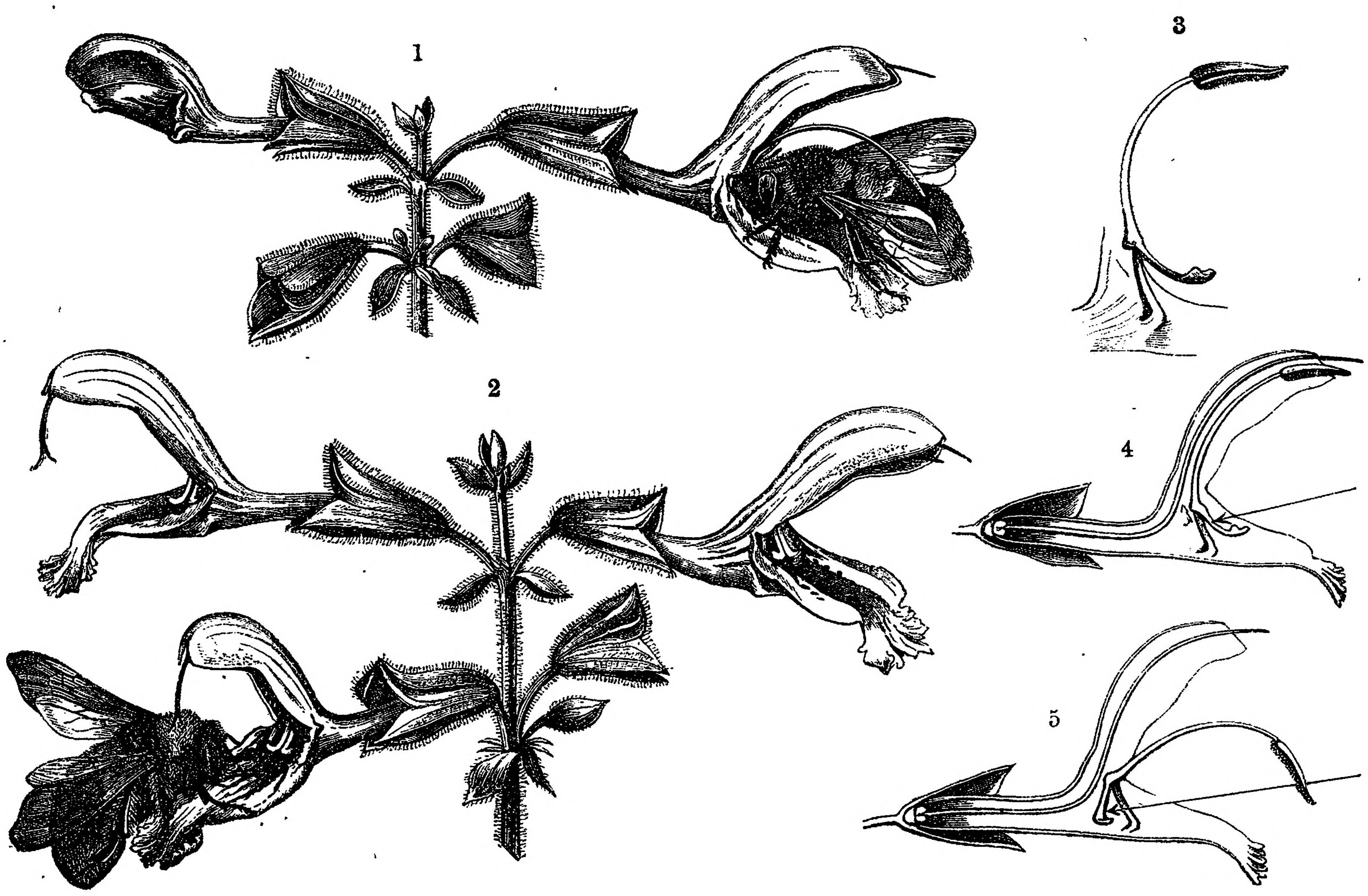
Насосъ для нагрузки цвѣтня: 1) Lotus corniculatus, 2) цвѣтокъ того же растенія, увеличенный вдвое 3) тотъ же цвѣтокъ, парусъ снятъ, 4) онъ же безъ паруса и крылышекъ, остается одна лишь лодочка, 5) одинъ лепестокъ лодочки снятъ, внутри ея видны тычинки, при чемъ болѣе длинныя изъ нихъ на свободномъ концѣ своемъ вздуты въ видѣ булавы, полый конусъ надъ тычинками заполненъ цвѣтнемъ, и въ этотъ цвѣтень погружены столбикъ и рыльце, 6) лодочка сдвинулась внизъ по направленію стрѣлки, вслѣдствіе чего изъ отверстія полаго конуса пучкомъ булавовидно вздутыхъ тычиночныхъ нитей выпирается цвѣтень, 7) лодочка еще болѣе сдвинулась по направленію стрѣлки, такъ что рыльце выходитъ изъ полаго конуса и становится передъ его устьемъ, Ср. 248 стр. текста.

Это защемленіе поллиніями ногъ насѣкомаго принадлежитъ къ самымъ замѣчательнымъ явленіямъ, наблюдавшимся вообще въ области цвѣтовъ, и потому нельзя было бы удивляться, если люди, не видѣвшія всѣхъ описанныхъ приспособленій своими глазами, признали бы во всемъ этомъ измышленіе праздной фантазіи досужаго ботаника. Однако наряду съ описаннымъ процессомъ мы можемъ указать еще на четыре другихъ, которые не менѣе этого могутъ возбудить удивленіе наблюдателя; *нагрузка пыльцы на тѣло животнаго совершается въ этихъ случаяхъ посредствомъ особаго рода движеній частей цвѣтка.* Цвѣтень прикрѣпляется къ насѣкомымъ, не благодаря движенію этихъ послѣднихъ — они только обусловливаютъ при проникновеніи въ цвѣтокъ нѣкоторыя измѣненія въ расположеніи его частей, вслѣдствіе чего цвѣтень высыпается на извѣстныя части ихъ тѣла, прижимается къ нимъ или просто на просто выбрасывается на нихъ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ невозможно сравнивать приспособленія у растеній съ произведеніями человѣческаго искусства; однако, разсматривая эти насосы и рычаги, намъ такъ часто напрашивается на мысль подобное сравненіе ихъ съ различными инструментами и машинами человѣческаго обихода, что было бы странно отрицать въ этихъ случаяхъ всякое сходство. Напротивъ того, пониманіе этихъ приспособленій существеннымъ образомъ облегчается, когда мы приписываемъ имъ такое же значеніе, какое имѣютъ въ обиходѣ людей различные снаряды и орудія. Исходя изъ такой точки зрѣнія, мы и разобьемъ тѣ приспособленія для нагрузки пыльцы на животныхъ, о которыхъ намъ предстоитъ говорить, на четыре категоріи: на приспособленія, напоминающія насосъ, коромысло, пращу и сѣялку.

Прежде всего о насосахъ въ цвѣтахъ мотыльковыхъ. Не у всѣхъ, но у весьма многихъ мотыльковыхъ, именно у вязеля, люпина, волчуга, перелетника (Coronilla, Hippocrepis, Lupinus, Ononis, Anthyllis) въ особенности же у лядвенца (Lotus corniculatus; см. рис. 1 и 2, стр. 247), выбраннаго нами въ видѣ примѣра, оба боковые лепестка, называемые въ ботаникѣ крыльями, кверху выпуклы и такъ смыкаются другъ съ другомъ, что образуютъ надъ лодочкою выпуклое сѣдло. Съ лодочкой эти лепестки находятся въ особой своеобразной связи. Вблизи основанія на каждомъ изъ нихъ замѣчается складчатый выступъ, и выступъ этотъ приходится аккуратно въ углубленіе, находящееся въ соотвѣтствующей части лодочки (см. рис. 3 и 4 на 247 стр,). Такимъ образомъ между этими частями устанавлцвается прочная связь и малѣйшее давленіе на крылышки передается лодочкѣ. Когда пчела или шмель садится верхомъ на пару крылышекъ, соединенныхъ въ видѣ сѣдла, то не только крылышки, но и лодочка оттягивается внизъ, при чемъ изъ маленькой щели на конусовидномъ концѣ лодочки выдавливается цвѣтень, имѣющій видъ тѣста; иногда онъ напоминаетъ червячекъ, иногда узкую ленту, но какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ онъ придавливается къ нижней поверхности брюшка, а иногда и къ ногамъ сидящаго верхомъ на крылышкахъ насѣкомаго. Этотъ процессъ изображенъ на рис. 5—7 на 247 стр. Какъ видно на этихъ рисункахъ, нѣкоторыя тычинки ниже несомаго ими пыльника вздулись на подобіе булавы, прижимаются вплотную другъ къ другу и помѣщаются въ конусообразной полой лодочкѣ точь въ точь какъ поршень въ насосѣ. Да они и работаютъ какъ поршень. Когда лодочка, вслѣдствіе давленія, оказываемаго на нее насѣкомыми, начинаетъ двигаться по направленію стрѣлки, то свободные концы тычинокъ вдвигаются дальше въ полый конусъ и выдавливаютъ оттуда часть цвѣтня черезъ маленькое отверстіе при вершинѣ. Когда давленіе ослабѣваетъ, тогда и лодочка возвращается въ свое первоначальное положеніе. Точныя наблюденія показали, что выкачиваніе цвѣтня можетъ повторяться у одного и того же цвѣтка до восьми разъ, предполагая, что лодочка оттягивается внизъ не слишкомъ сильно. Еще приходится замѣтить, что при болѣе сильномъ нажатіи лодочки изъ щели, находящейся въ концѣ ея, выглядываетъ и рыльце (см. рис. 7 на 247 стр.) и прижимается къ брюшку шмелей и пчелъ, о чемъ еще будетъ рѣчь.

Такого рода насосъ, какимъ мы его только что описали, встрѣчается у однихъ лишь мотыльковыхъ. Зато другое приспособленіе—коромысло, о которомъ намъ предстоитъ рѣчь, встрѣчается въ цвѣтахъ представителей разнообразнѣйшихъ семействъ. Во всѣхъ относящихся сюда случаяхъ движенiе тычиночныхъ нитей, имѣющее цѣлью нагрузить пыльцу на тѣло посѣщающаго цвѣтокъ насѣкомаго, производитъ на зрителя такое впечатлѣнiе, будто онъ видитъ передъ собою молотокъ, ударяющiй по колоколу башенныхъ часовъ; а между тѣмъ родъ движенiя этихъ нитей бываетъ очень разнообразенъ. Одинъ разъ приводится въ движенiе двуплечiй рычагъ, другой разъ тычинки сразу расправляются, точно сначала были чѣмъ-то сжаты, наконецъ, въ третьемъ случаѣ раздражимыя тычиночныя нити мѣняютъ свое положенiе при малѣйшемъ прикосновенiи къ нимъ.



Нагрузка цвѣтня при помощи коромысла: 1) часть соцвѣтiя Salvia glutinosa, въ правый цвѣтокъ забирается шмель, на спину котораго спускается пыльникъ, наполненный цвѣтнемъ, 2) другая часть того же соцвѣтiя съ тремя открытыми цвѣтками, находящимися на различныхъ ступеняхъ развитiя, лѣвый цвѣтокъ со шмелемъ, принесшимъ съ другого цвѣтка пыльцу и намазывающимъ ее на свѣсившееся рыльце, 3) тычинка Salvia glutinosa съ качающейся спайкою, 4) продольный разрѣзъ цвѣтка этого растенiя — стрѣлка указываетъ направленiе, которому слѣдуетъ шмель, проникающiй къ цвѣточному дну, 5) тотъ же продольный разрѣзъ, нижнее плечо спайки прижато къ задней стѣнкѣ цвѣтка, вслѣдствiе чего опустилось другое плечо, несущее на концѣ гнѣздо пыльника. Сравни 250 стр. текста.

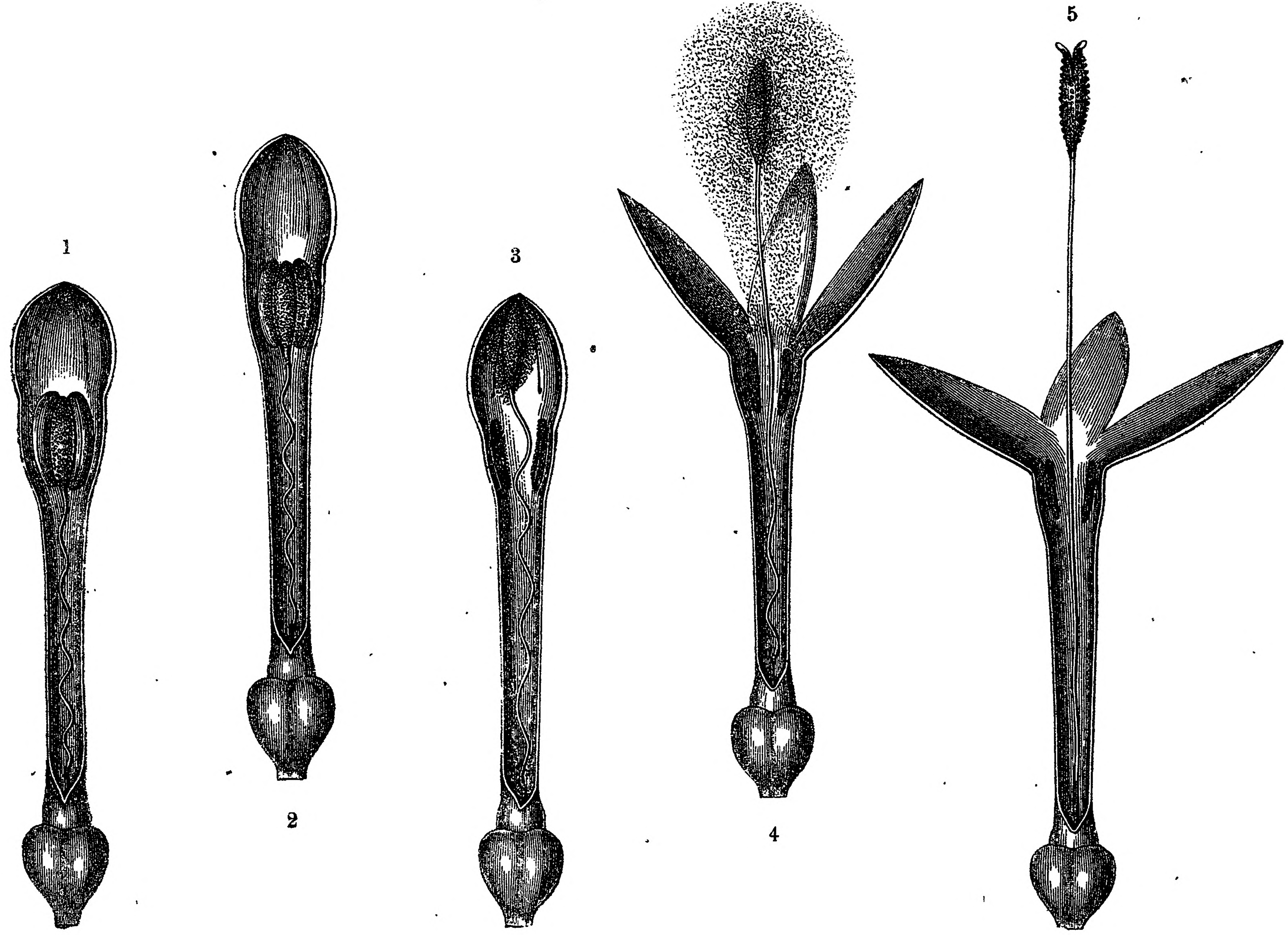
Самымъ извѣстнымъ примѣромъ коромысла являются тычинки въ цвѣтахъ шалфея. Ни у одного вида этого обширнаго рода губоцвѣтныхъ указанное приспособленiе не выражено такъ ярко, какъ у липкаго шалфея (Salvia glutinosa), почему мы его и выбираемъ за образецъ. Какъ видно на рисункѣ на этой стр., цвѣты этого растенiя направлены вбокъ и потому нижняя губа является для прилетающихъ шмелей лучшимъ мѣстомъ пристанища. Когда шмель желаетъ проникнуть къ меду, скрытому въ заднихъ частяхъ цвѣтка вокругъ завязи, онъ долженъ отъ нижней губы пролѣзать въ широкооткрытую пасть цвѣтка. И вотъ тутъ то и поставленъ замѣчательный шлагбаумъ. Справа и слѣва у входа стоитъ по одной тычинкѣ см, рис. 3 на этой стр.), состоящей изъ прямой, короткой, твердой и неподвижной нити и качающагося на длинной дугообразной спайкѣ пыльника. Скрѣпленiе этихъ двухъ частей производится при помощи сочлененiя, допускающаго лишь извѣстнаго рода колебательныя движенія (см. рис. 4 и 5 на 249 стр.). Качающаяся часть тычинки состоитъ изъ одного верхняго болѣе длиннаго плеча рычага, кончающагося наполненнымъ цвѣтнемъ пыльцевымъ мѣшкомъ, и другого болѣе короткаго плеча, свободный конецъ котораго нѣсколько расширенъ въ видѣ лопатки и слегка утолщенъ на подобіе узла. Когда шмель ударяетъ въ нижнее плечо рычага по направленію стрѣлки (рис. 4), то верхнее опускается (рис. 5). Такъ какъ обѣ тычинки, устроенныя такимъ образомъ, помѣщаются рядомъ, нижнія плечи ихъ рычаговъ соединены, то и опусканіе верхнихъ плечъ происходитъ единовременно и даже можно было бы подумать, что у шалфея всего одна качающаяся тычинка. И вотъ, когда шмель, подбирающійся къ цвѣточному дну, начинаетъ нажимать на загораживающія ему дорогу нижнія плечи рычаговъ, то верхнія, опускаясь вслѣдствіе этого внизъ, тотчасъ же вымазываютъ его своею пыльцею (рис. 1). Далѣе будетъ описано, какъ шмели эти, посѣщая другой цвѣтокъ, обмазываютъ этой пыльцею рыльце (рис. 2), спущенное ко входу въ цвѣтокъ. Аналогичное приспособленіе въ цвѣтахъ весьма распространеннаго въ средиземноморской области обыкновеннаго шалфея (Salvia officinalis) отличается отъ описаннаго лишь тѣмъ, что и на нижнемъ плечѣ образуется немного цвѣтня, который при движеніи насѣкомаго внутрь цвѣтка обмазываетъ ему голову. Качающуюся часть тычинки приходится считать у шалфея за пыльникъ, спайка котораго сильно видоизмѣнена. Она превратилась въ твердую дугу, на каждомъ концѣ которой приходится по одному гнѣзду. У липкаго шалфея нормальное гнѣздо, наполненное пыльцею, развивается лишь на верхнемъ концѣ, тогда какъ нижній совершенно лишенъ цвѣтня. Напротивъ, у обыкновеннаго шалфея, какъ уже было сказано, и на короткомъ нижнемъ плечѣ рычага развивается немного цвѣтня. У тычинокъ тѣхъ многочисленныхъ видовъ шалфея, для которыхъ можетъ служить образцомъ полевой шалфей (Salvia pratensis), нити чрезвычайно коротки и нижняя половина пыльника, т. е. нижнее плечо рычага, обращено въ четыреугольную лопасть. Лопасти двухъ сосѣднихъ тычинокъ соединены такимъ образомъ, что закрываютъ входъ въ цвѣтокъ подобно подъемной двери. Только въ мѣстѣ соприкосновенія обѣихъ лопастей замѣтно маленькое углубленіе, въ видѣ раковины, которое точь въ точь приходится въ подобное же углубленіе сосѣдней лопасти, такъ что въ общемъ въ центрѣ этой подъемной двери получается маленькое отверстіе. Въ это отверстіе попадаетъ хоботокъ насѣкомыхъ и они, надавливая на него, отодвигаютъ дверцу назадъ, вмѣстѣ съ тѣмъ приподнимая ее. Но лопасти, образующія дверцу, являются короткими плечами рычага, такъ что, приподнимая дверцу, насѣкомыя вызываютъ опусканіе длиннаго плеча рычага, на концѣ котораго помѣщаются гнѣзда, наполненныя пыльцею. Такимъ образомъ верхняя часть насѣкомаго, сосущаго медъ, вымазывается цвѣтнемъ.

Въ то время, какъ у шалфея цвѣтень выгружается на верхнюю часть тѣла шмеля, у мексиканскихъ лопецій онъ подобнымъ же образомъ попадаетъ на нижнюю часть посѣщающаго цвѣтокъ насѣкомаго. Эти лопеціи (Lopezia coronata, miniata, racemosa) обращаютъ на себя вниманіе еще тѣмъ, что цвѣты ихъ имѣютъ всего одну тычинку, дающую пыльцу. Эта тычинка зажата въ стоящемъ подъ нею сложенномъ по длинѣ лепесткѣ, конецъ котораго напоминаетъ ложку. Лишь только насѣкомое опуститься на этотъ лепестокъ, вѣрнѣе на расширенный въ видѣ ложки конецъ его, какъ тотъ моментально опускается внизъ; въ то же самое время выскакиваетъ зажатая въ немъ тычинка, ударяетъ по нижней сторонѣ животнаго и выгружаетъ въ этомъ мѣстѣ свою пыльцу.

Въ цвѣтахъ барбариса (Berberis) выгрузка обусловливается раздражимостью тычиночныхъ нитей. Каждый цвѣтокъ содержитъ шесть тычинокъ, расположенныхъ въ два кружка; онѣ направлены косо вверхъ и прячутся въ лепесткахъ, имѣющихъ видъ чаши. У внутренней части основанія тычиночныхъ нитей, близъ завязи, на днѣ цвѣтка выдѣляется большое количество меда, который образуется вздутіями лепестковъ, окрашенными въ цвѣтъ шафрана. Этотъ медъ привлекаетъ пчелъ и шмелей, прицѣпляющихся къ поникшимъ кистямъ. Уже въ моментъ прицѣпленія насѣкомыя часто наступаютъ на цвѣтокъ передними ногами и касаются при этомъ тычинокъ; когда же насѣкомое просовываетъ хоботокъ ко дну цвѣтка, оно неизбѣжно касается основанія тычинокъ. Между тѣмъ малѣйшее прикосновеніе къ нижней части тычинокъ дѣйствуетъ на нихъ раздражающимъ образомъ, вызывая измѣненія въ напряженіи тканей и внезапное движеніе въ видѣ толчка — тычинка ударяетъ по насѣкомому, при чемъ насѣкомое вымазывается пыльцею. Обыкновенно тычинка ударяетъ насѣкомое въ голову; но цвѣтнемъ облѣпляется также и хоботокъ, проникавшій къ меду, и переднія ноги, наступавшія на внутреннія части цвѣтка.

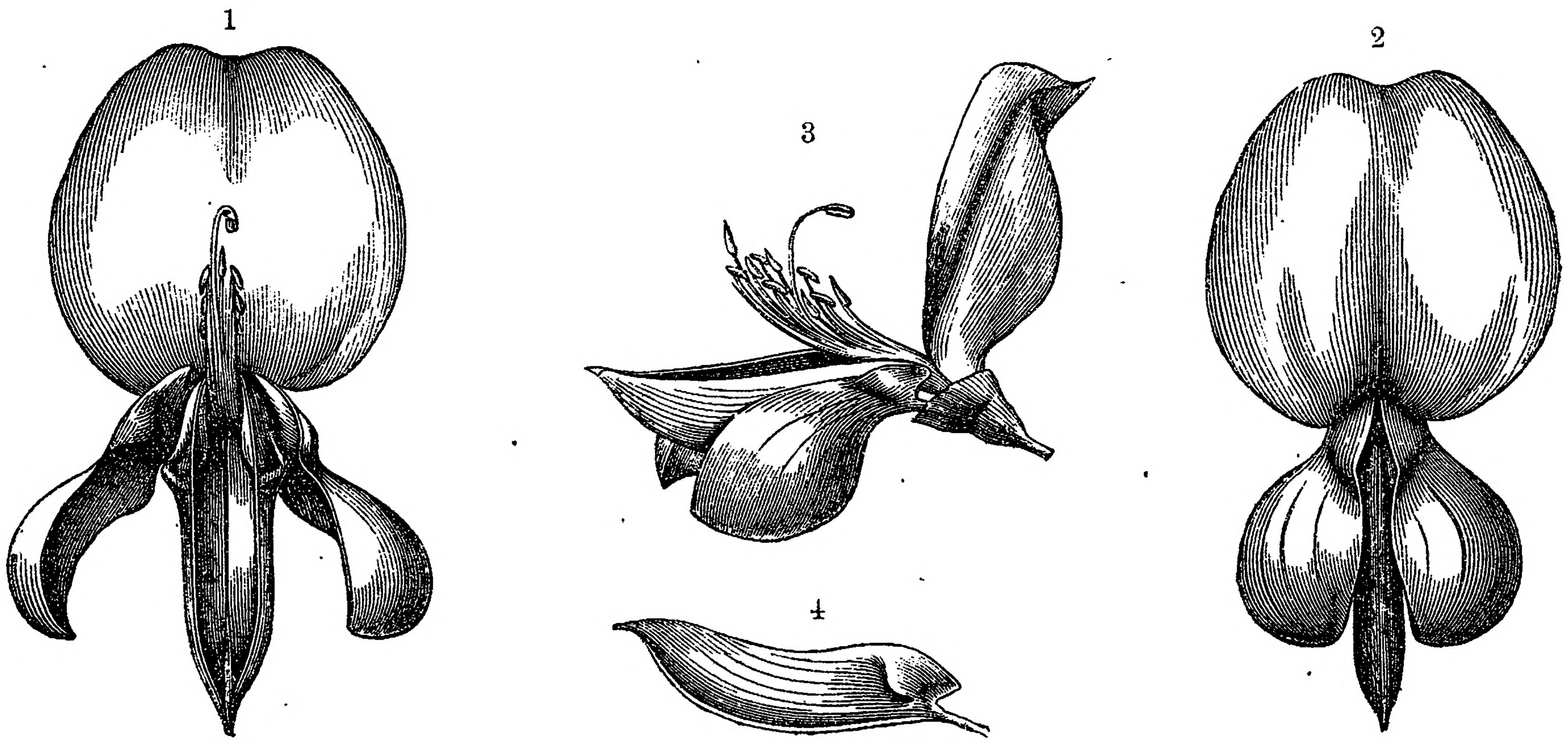
Подобнымъ же образомъ производится нагрузка пыльцею въ цвѣтахъ опунціи (Opuntia). Сравнительно крупные цвѣты Opuntia vulgaris при ясной погодѣ раскрываются въ 9 часовъ утра. Тогда въ цвѣткѣ можно различить мясистое четырехлопастное рыльце, увѣнчивающее конусовидный толстый пестикъ и являющееся наиболѣе удобнымъ мѣстомъ пристанища для насѣкомыхъ. Пестикъ поднимается изъ ямки, наполненной сладкимъ медомъ, вокругъ нея располагаются многочисленныя стоячія тычинки. Раскрытые пыльники этихъ тычинокъ нагружены зернистою пыльцею, нити ихъ въ нижней четверти своей представляются блѣдно-желтыми, а выше принимаютъ золотисто-желтый цвѣтъ. Если прикоснуться къ блестящей золотистой части нити, то она тотчасъ же изгибается дугою, извиваясь еще винтообразно, причемъ направляется къ столбику и перекидывается черезъ ямку, наполненную медомъ. Пчела, прилетая, прежде всего садится на большое рыльце, высовывающееся среди тычинокъ, и старается спуститься оттуда къ ямкѣ съ медомъ. А при этомъ движеніи ей неизбѣжно приходится коснуться чувствительной части тычиночныхъ нитей, при чемъ нити тотчасъ же наклонятся къ пчелѣ и вымажутъ ее пыльцею, легко высыпающейся изъ пыльниковъ. Наблюдать это зрѣлище крайне интересно: тычиночныя нити цѣлыми группами, однѣ за другими, наклоняются къ насѣкомому и ударяютъ его. Пчела, однако, нисколько не смущается движеніемъ этихъ тычинокъ и ударами, которымъ онѣ ее подвергаютъ, — она спокойно даетъ цвѣтню высыпаться на нее. Она можетъ потомъ счистить его съ себя, собрать въ корзиночки и снести въ свою постройку. Такъ какъ въ согнутомъ положеніи тычинка остается по крайней мѣрѣ столько времени, пока данное насѣкомое не покинетъ цвѣтка, то и при выходѣ пчелы многія тычинки тоже не упустятъ случая опорожнить свою пыльцу. Обыкновенно пчелы, покидая цвѣтокъ опунціи, со всѣхъ сторонъ оказываются покрытыми цвѣтнемъ.

Пыльца, заключавшаяся въ ударныхъ пыльникахъ частью прижимается къ тѣлу насѣкомыхъ, частью же увлекается животными, когда они покидаютъ цвѣтокъ. Этимъ ударныя приспособленія отличаются отъ тѣхъ, которыя имѣютъ цѣлью осыпать животное пыльцею и метать ее въ нихъ; ихъ называютъ общимъ именемъ метательныхъ приспособленій. Выбрасываніе цвѣтня производится, благодаря внезапному расправленію то столбика, то тычиночныхъ нитей, а у нѣкоторыхъ орхидныхъ даже самихъ пыльниковъ и клювика. Число метательныхъ приспособленій очень велико и потому мы можемъ привести здѣсь только наиболѣе типичные случаи. Прежде всего остановимся на описаніи Crucianella stylosa, растенія, встрѣчающагося въ сѣверной Персіи и изображеннаго выше и на стр. 254. Оно принадлежитъ къ семейству мареновыхъ. Его краснорозовые цвѣты соединены въ пучки, сидящіе на концѣ вѣтокъ, и распространяютъ запахъ меда, слышный издалека. Если удалить въ цвѣткѣ переднюю стѣнку вѣнчика и заглянуть во внутренность его, то прежде всего приходится обратить вниманіе на длинный, тонкій столбикъ, свернутый змѣйкой, и на толстое рыльце, втиснутое въ промежутокъ между пыльниками (см. рис. 1 на этой стр.). Послѣ раскрыванія пыльниковъ цвѣтень высыпается изъ гнѣздъ ихъ и ложится на наружную, бородавчатую часть рыльца (см. рис. 2 выше). Вслѣдъ затѣмъ столбикъ расправляется, его изгибы становятся круче и, благодаря этому, покрытое цвѣткомъ рыльце выносится надъ опустѣвшими пыльниками и подымается до самаго свода остающагося закрытымъ вѣнчика. На этой ста-



Метательный снарядъ для нагрузки пыльцы: 1) Продольный разрядъ замкнутаго цвѣтка Crucianella stylosa; рыльце, усаженное съ наружной стороны бородавочками, помѣщается между двумя замкнутыми пыльниками; 2) тотъ же продольный разрѣзъ, пыльники раскрылись и отлагаютъ свой цвѣтень на бородавчатой наружной сторонѣ рыльца; 3) рыльце, покрытое снаружи цвѣтнемъ, придвинуто къ своду закрытаго вѣнчика, благодаря выпрямленію столбика; 4) вѣнчикъ раскрылся, выскакивающій изъ него столбикъ выбрасываетъ пыльцу, отложенную на наружной части рыльца; 5) далеко высунувшійся изъ цвѣтка столбикъ несетъ раскрывшееся двулопастное рыльце, только теперь сдѣлавшееся способнымъ воспринимать цвѣтень. Всѣ рисунки увеличены въ 4 раза. Ср. 253 стр. текста.

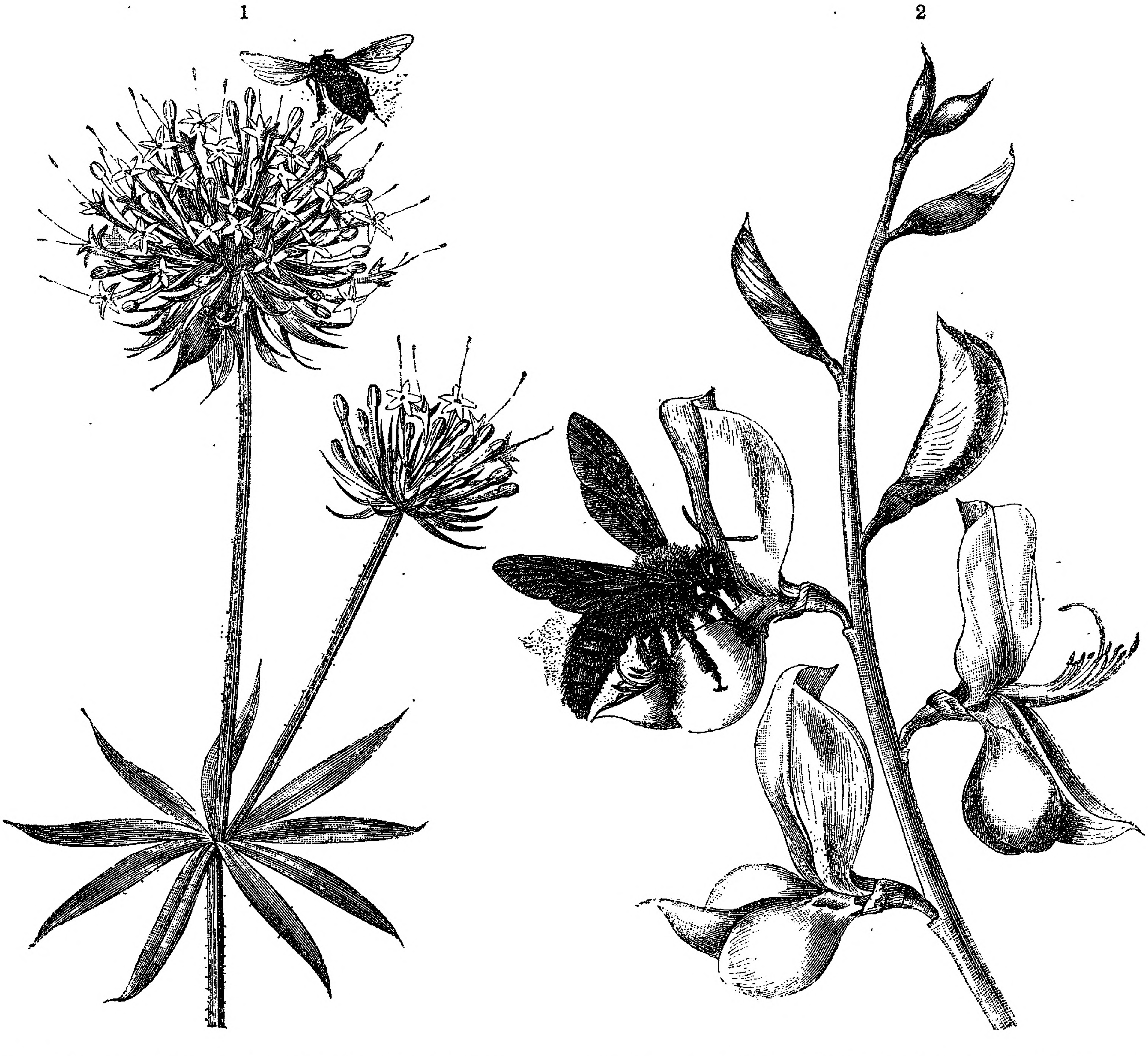
ціи, изображенной на рис. 3, столбикъ положительно придавленъ къ своду вѣнчика и находится въ состояніи столь сильнаго напряженія, что при раскрываніи вѣнчика онъ съ силою расправляется и цвѣтень раскидывается въ видѣ облака пыли (рис. 4). Если насѣкомыхъ почему либо нѣтъ, то разбрасываніе пыльцы происходитъ само собою. Въ случаѣ же посѣщенія мелкихъ перепончатокрылыхъ или мухъ, садящихся на цвѣты и, конечно, по неволѣ дотрагивающихся до верхушки готоваго раскрыться цвѣтка, края вѣнчика вдругъ расходятся, и насѣкомое, послужившее причиною такого внезапнаго раскрыванія, снизу обсыпается пыльцею, какъ это показано на рис. 1 на 254 стр. Что затѣмъ происходитъ съ этими цвѣтами, мы увидимъ позже и при этомъ же случаѣ объяснимъ рисунокъ 5, помѣщенный на стр. 252.



Метательный снарядъ мотыльковаго растенія: 1) Цвѣтокъ Spartium junceum, спереди, лодочка закрыта, 2) тотъ же цвѣтокъ, лодочка раскрылась и скрытыя тамъ доселѣ тычинки откинулись кверху вмѣстѣ со столбикомъ, 3) тотъ же цвѣтокъ съ раскрытою лодочкой и поднятыми тычинками, видъ сбоку, 4) видъ одного изъ двухъ лепестковъ, образующихъ лодочку, если смотрѣть на него съ внутренней стороны. Ср. 255 стр. текста.

Уже съ давнихъ поръ извѣстенъ метательный апаратъ въ цвѣтахъ чилійскаго и перуанскаго рода Schizanthus, одинъ видъ котораго, именно Schizanthus pinnatus, получилъ доступъ въ наши сады. Въ раскрытомъ цвѣткѣ этихъ растеній обращаетъ на себя вниманіе прежде всего непарная, закинутая назадъ и испещренная пятнами лопасть, служащая для приманки насѣкомыхъ. Подъ нею помѣщаются двѣ меньшихъ, разбитыхъ на большое число долей, которыя имѣютъ видъ лодочки и служатъ для насѣкомыхъ удобнымъ мѣстомъ пристанища. Желобки этой лодочки крѣпко придерживаютъ пару тычинокъ, но лишь только насѣкомое опустится на лодочку и запуститъ свой хоботокъ подъ упомянутый выше флагъ, эти тычинки освобождаются, съ силою подымаются кверху и высыпаютъ цвѣтень изъ пыльниковъ.

Подобное же выбрасываніе пыльцы наблюдается и у цвѣтовъ многихъ хохлатокъ, напр., у Corydalis lutea (см. рис. 3 и 4 на 210 стр.). Вѣнчикъ этого растенія слагается изъ четырехъ лепестковъ, верхняго, нижняго, праваго и лѣваго. Оба послѣдніе лепестка по величинѣ и формѣ тождественны и складываются приблизительно какъ двѣ ладони. Нижній лепестокъ чрезвычайно малъ и имѣетъ форму лопаты; верхній крупнѣе прочихъ, вытянутъ сзади въ полый отрогъ, въ которомъ хранится медъ, и спереди расширенъ и загнутъ какъ поля у шляпы. Подъ этой загнутой кверху частью и помѣщается входъ въ цвѣтокъ и въ это отверстіе и должны пролѣзать насѣкомыя, ищущія меда. Для этого они садятся на боковые лепестки, которые мы сравнили съ ладонями. Чтобы они могли удержаться на нихъ на лепесткахъ устроены горизонтальныя ребра и лопасти, чрезвычайно напоминающія стремя сѣдла. Да стремена эти и въ самомъ дѣлѣ служатъ для указанной цѣли; дѣло въ томъ, что подлетающія пчелы опираются на нихъ ногами и такимъ образомъ какъ бы ѣздятъ верхомъ на обоихъ боковыхъ лепесткахъ, какъ на сѣдлѣ. Лишь только насѣкомыя сядутъ верхомъ на сѣдло и запустятъ хоботокъ подъ флагъ, суставчатое сочлененіе между верхними вздутыми лепестками и двумя боковыми, образующими это сѣдло, тотчасъ же раздвигается; сѣдло при этомъ опускается книзу и скрытыя до той поры въ углубленіи его тычинки выскакиваютъ кнаружи. Такъ какъ мучнистая пыльца этихъ хохлатокъ очень рано освобождается и остается на пыльникахъ, то при такомъ движеніи тычинокъ она высыпается на нижнюю часть тѣла насѣкомыхъ, сидящихъ на цвѣткѣ.



Нагрузка пыльцы при помощи метательныхъ снарядовъ: 1) Crucianella stylosa, изъ цвѣтовъ которой выбрасывается пыльца, обсыпающая нижнюю часть тѣла перепончатокрылаго; 2) Spartium junceum, лодочка нижняго цвѣтка еще закрыта и стоитъ горизонтально, лодочка другого цвѣтка, повыше, уже опустилась и тычинки подброшены кверху, на третій цвѣтокъ опустилось перепончатокрылое (Xylocarpa violacea), на нижнюю часть брюшка котораго и высыпается цвѣтень. Ср. 252, 253 и 255 стр. текста.

Выбрасываніе цвѣтня изъ пыльниковъ превосходно наблюдается у меластомовыхъ и у многочисленныхъ мотыльковыхъ изъ родовъ Astragalus, Indigofera Medicago и Phaca, равно какъ у Genista, Retama, Sarothamnus, Spartium и Ulex.

Въ видѣ примѣра мы выберемъ изъ мотыльковыхъ весьма распространенный въ средиземно-морской области*) кустарникъ бобровникъ (Spartium junceum). Рис. 1 и 2 изображаютъ цвѣтокъ этого растенія спереди, при чемъ мы тотчасъ узнаемъ откинутый назадъ большой парусъ, два боковыхъ крылышка и сложенную подъ ними также изъ двухъ лепестковъ лодочку. При основаніи каждаго лепестка лодочки замѣчается по вздутію и по ямкѣ (см. рис. 4 на 253 стр.), которыя находятся съ связи съ подобными же образованіями на обоихъ крылышкахъ, такъ что обѣ пары лепестковъ какъ бы приклепаны и вклинены другъ въ друга; такимъ образомъ всякое давленіе, производимое на крылышки, передается лодочкѣ. Кромѣ того въ обоихъ крылышкахъ близъ основанія ихъ можно замѣтить тупой зубецъ (рис. 3 на 253 стр.), который въ закрытомъ цвѣткѣ прячется за парусомъ, а затѣмъ, упираясь въ парусъ, поддерживаетъ въ горизонтальномъ направленіи крылышки и лодочку. Въ лодочкѣ скрываются напряженныя, подобно часовой пружинѣ, десять тычинокъ и одинъ столбикъ; изъ пыльниковъ очень рано освобождается цвѣтень, отлагаясь въ передней части лодочки. И вотъ, если сверху надавить на крылышки, вздутыя на подобіе подушки, а стало быть, при посредствѣ ихъ, и на лодочку, то тупые зубья, поддерживавшіе крылышки на парусѣ, какъ бы выходятъ изъ колеи и крылышки вмѣстѣ съ лодочкою опускаются сразу внизъ; тычинки и столбикъ, скрытые въ желобкѣ лодочки, при этомъ расправляются и подбрасываютъ свою зернистую пыльцу кверху. Когда давленіе на вздутыя крылышки производится насѣкомымъ, взобравшимся на нихъ, то, конечно, происходитъ то же и нижняя поверхность брюшка насѣкомаго вымазывается пыльцею (см. рис. 2, стр. 254).

Такъ какъ цвѣтень только что описанныхъ растеній представляется въ видѣ мучнистой или пылевидной массы, то каждый разъ, когда ихъ метательный снарядъ начинаетъ дѣйствовать, въ полномъ смыслѣ этого слова поднимается пыль. Это производитъ впечатлѣніе взрыва въ цвѣткѣ, и потому садовники называютъ нѣкоторыя изъ этихъ растеній, напр., виды рода Schizanthus, растеніями со „взрывчатыми“ цвѣтами.

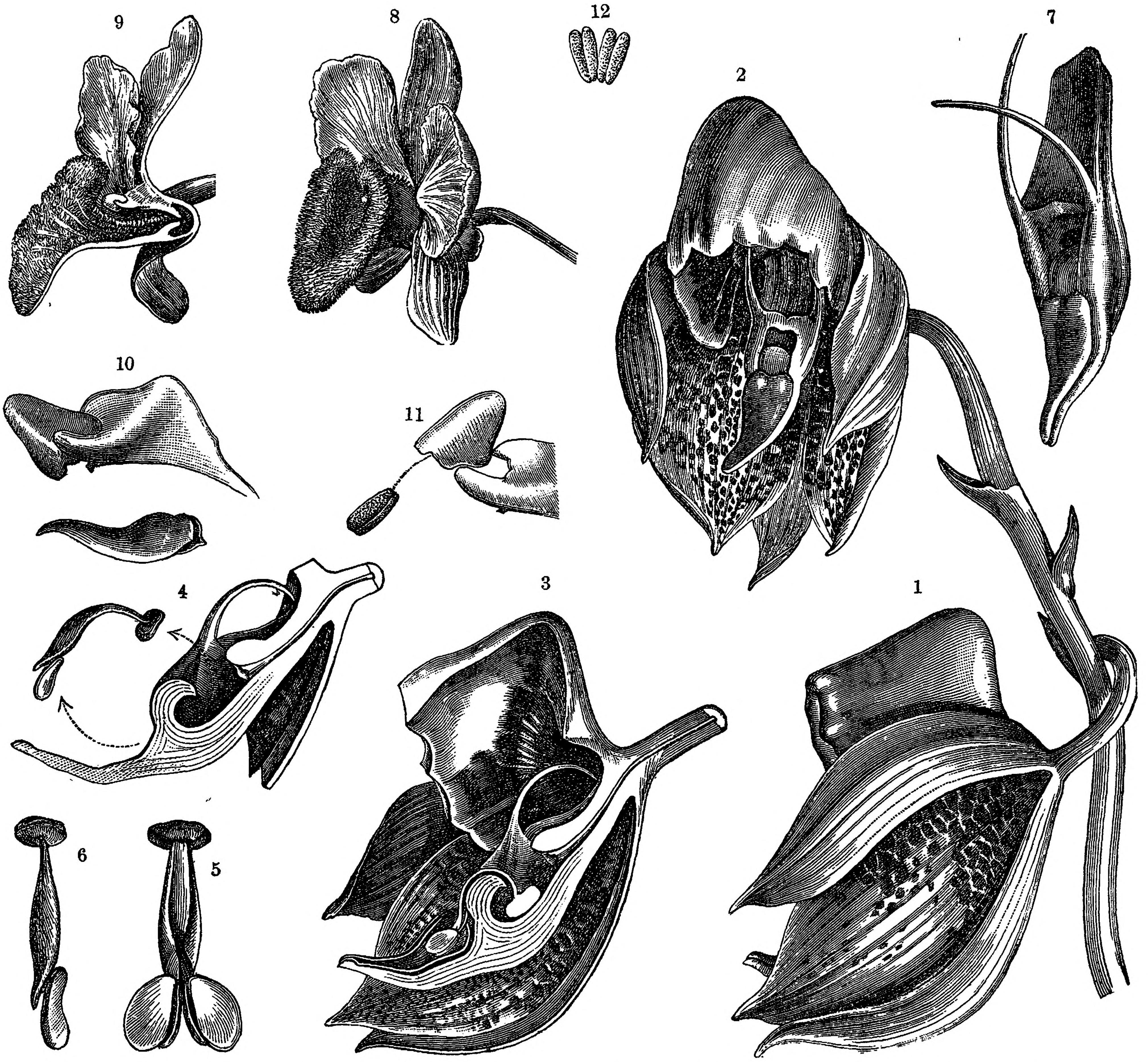
Гораздо рѣже встрѣчаются такія метательныя приспособленія, которыя выбрасываютъ разомъ всю пыльцу одного пыльника въ видѣ связной массы. Въ этомъ отношеніи особенно замѣчательны бразильскій кустарникъ Posoqueria fragrans (изъ сем. мареновыхъ) и нѣсколько тропическихъ орхидныхъ. Цвѣты Posoqueria во многихъ отношеніяхъ напоминаютъ цвѣты жимолости; въ нихъ также можно замѣтить горизонтальную вытянутую длинную трубку и пять короткихъ лопастей вѣнчика, которыя при раскрываніи цвѣтка нѣсколько закидываются назадъ. Раскрываніе цвѣтка происходитъ вечеромъ, околоцвѣтникъ бѣлаго цвѣта, въ нижней части наполненъ медомъ и въ сумерки и ночью выдѣляетъ далеко слышный ароматъ, все это признаки, указывающіе, что цвѣты эти, подобно жимолости, принаровлены къ посѣщенію сумеречными и ночными бабочками съ длиннымъ хоботкомъ. Пять тычинокъ спрятаны въ глубинѣ зѣва цвѣтка, пыльники ихъ плотно смыкаются и образуютъ пуговку яйцевидной формы, которая располагается тотчасъ же подъ входомъ въ вѣнчикъ. Пыльники раскрываются на одинъ день раньше лепестковъ, и желтоватая пыльца ихъ высыпается въ полость только что упомянутой пуговки. Тамъ она скатывается въ кругловатые комки, которые дѣлаются

---

*) Онъ встрѣчается и въ южной Россіи. *Прим. ред.*

довольно липкими. Полая пуговка пыльниковъ поддерживается тычиночными нитями неодинаковой длины; изъ нихъ особенно отличаются отъ другихъ двѣ тѣмъ, что онѣ дугообразно изогнуты и кромѣ того особенно раздражимы. Лишь только что-нибудь коснется ихъ средней части, пять тычинокъ съ быстротою молніи раздвигаются, одна пара отходитъ на право, другая на лѣво, а пятая непарная тычинка отшвыриваетъ комокъ цвѣтня по широкой траекторіи. Если прикосновеніе раздражимаго мѣста было произведено ночною бабочкой, которая хотѣла ввести свой хоботокъ въ длинную трубку околоцвѣтника, то липкая масса пыльцы подбрасывается прямо на ея хоботокъ и приклеивается къ нему. Замѣчательнѣе всего то, что непарная тычинка, расправляющаяся подобно часовой пружинѣ, запираетъ входъ въ трубку вѣнчика и не позволяетъ животному вводить въ нее свой хоботокъ. Только 8—12 часовъ спустя тычинка, запиравшая входъ въ околоцвѣтникъ, начинаетъ подыматься и къ слѣдующему вечеру снова принимаетъ то положеніе которое она занимала до описаннаго явленія. Такимъ образомъ доступъ ко дну цвѣтка снова становится свободнымъ и бабочки могутъ вводить теперь свой хоботокъ внутрь трубки до самаго меда, не рискуя уже быть обезпокоенными надоѣдливой тычинкою. И вотъ, когда прилетаетъ бабочка, которая незадолго до того была нагружена комкомъ пыльцы, она опуститъ свой хоботокъ въ открытую трубку болѣе стараго цвѣтка, задѣнетъ рыльце, помѣщающееся въ его центрѣ, и перенесетъ на него цвѣтень, прилипшій къ ея хоботку.

Изъ числа орхидныхъ, имѣющихъ метательныя приспособленія, особенно замѣчательны Catasetum и Dendrobium. О Catasetum стоитъ разсказать подробнѣе уже потому, что у этого растенія разбрасываніе обусловливается раздраженіемъ не только самого метательнаго снаряда, а передается при помощи особаго органа. Какъ у многихъ другихъ орхидныхъ съ губою, обращенною кверху, и у Catasetum (см. рис. 1 и 2 на 257 стр.) подъ полою внутри губою помѣщается колонка. На вершинѣ своей эта колонка несетъ пыльники, надъ ними клювикъ, а надъ клювикомъ углубленіе въ видѣ ямки. Края ямки мясисты и отъ нея отходятъ два своеобразно построенные придатка, сильно напоминающіе пару роговъ; эти рога расходятся въ стороны и направлены косо впередъ и кнаружи. У большинства видовъ, между прочимъ и у приводимаго нами въ видѣ примѣра Catasetum tridentatum, одинъ рогъ какъ бы перекинутъ черезъ другой (см. рис. 7 на 257 стр.). По существу, каждый рогъ представляетъ не что иное какъ лентовидную лопасть; она завертывается по длинѣ и такимъ образомъ получается трубка съ острымъ концомъ, имѣющая видъ рога. Ткань обоихъ роговъ безъ всякаго рѣзкаго перехода сливается съ стоящимъ подъ ними клювикомъ. Хотя ткань эту изслѣдовали самымъ подробнымъ образомъ и не нашли въ ней ничего особеннаго, тѣмъ не менѣе она оказывается необыкновенно раздражимой. Опытъ и наблюденія показали, что если произвести давленіе на свободный конецъ рога, то давленіе это тотчасъ же передается по всѣмъ группамъ клѣтокъ этой ткани въ ту часть клювика, которая превратилась въ липкое тѣльце. Стоитъ только задѣть свободный конецъ одного изъ роговъ, и клѣточная ткань, которой придерживалось до сихъ поръ липкое тѣло клювика, разрывается и это липкое тѣло становится свободнымъ. Но такъ какъ оно, кромѣ того, поддерживается въ своемъ положеніи и состояніи напряженія упругой дугообразной лентой, связывающей его съ комкомъ цвѣтня (см. рис. 3 на 257 стр.), то освобожденіе липкаго тѣла обусловливаетъ вмѣстѣ съ тѣмъ и быстрое движеніе кверху этой ленты. При этомъ она расправляется, вырываетъ и липкое тѣло, и клубочекъ цвѣтня изъ ихъ укромнаго логовища и откидываетъ его отъ колонки, служившей ей до тѣхъ поръ подпорою (см. рис. 4 на этой стр.), описывая при этомъ широкую дугу. Липкое тѣло во время полета направлено впередъ, по-



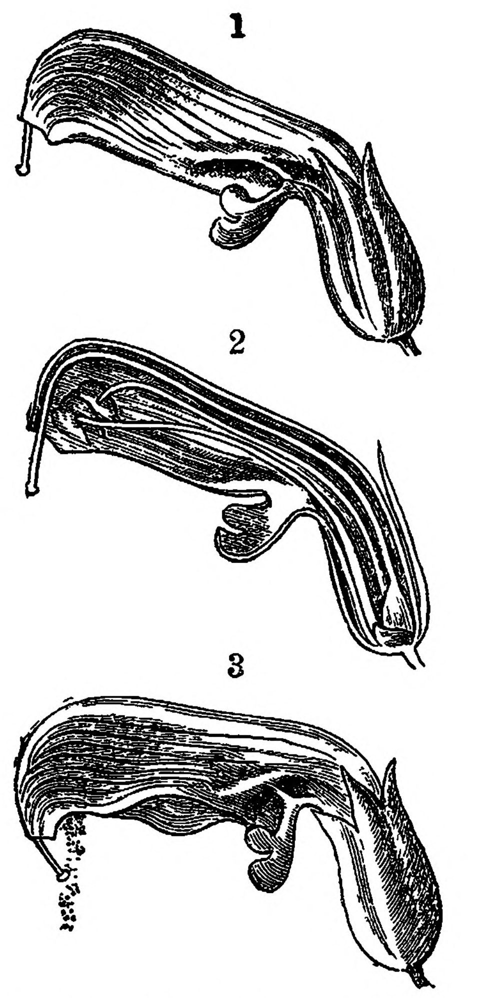
Метательные снаряды цвѣтовъ орхидныхъ: Цвѣтокъ Catasetum tridentatum: 1) сбоку; 2) спереди; 3) продольный разрѣзъ цвѣтка; лента, связывающая комки цвѣтня съ липкимъ тѣльцемъ, дугообразно натянута надъ вздутіемъ колонки; 4) одинъ комокъ цвѣтня и липкое тѣльце отдѣлились и отбрасываются расправляющейся лентою: передняя стѣнка пыльника, до сихъ поръ прикрывавшая комокъ цвѣтня, также откидывается назадъ; 5) комокъ цвѣтня, липкое тѣльце и соединяющая ихъ лента, края которой нѣсколько загнулись, видъ спереди; 6) тоже сбоку; 7) колонка вынута изъ цвѣтка, снизу пыльникъ, выше упругая, дугообразно изогнутая лента, затѣмъ рыльцевая полость, съ мясистыхъ краевъ которой отходятъ два роговидныхъ, раздражимыхъ придатка; 8) цвѣтокъ Dendrobium fimbriatum: 9) онъ же въ продольномъ разрѣзѣ; 10) пыльникъ на концѣ колонки, имѣющій видъ башлыка, сбоку; 11) пыльникъ откидывается назадъ и комки цвѣтня выбрасываются; 12) комочки цвѣтня Dendrobium fimbriatum. Рис. 10—12 увелич. въ 5 разъ, прочіе въ ест. величину.

этому оно прежде другихъ частей встрѣчается съ предметомъ, служащимъ мишенью, и прилипаетъ къ нему. Послѣ этого лента, связывающая комокъ цвѣтня съ липкимъ тѣломъ, оказывается выпрямившейся (ср. рис. 5 и 6 на этой стр.).

Совершенно иначе устроенъ метательный снарядъ у большинства видовъ Dendrobium. У выбраннаго нами примѣромъ Dendrobium fimbriatum (см. рис. 8 и 9) колонка оканчивается пыльникомъ, имѣющимъ форму опрокинутаго колокола. Этотъ пыльникъ раздѣленъ перегородками на гнѣзда, а въ гнѣздахъ помѣщаются комочки цвѣтня, которые находятся въ связи съ липкимъ тѣльцемъ и потому легко выпадаютъ изъ пыльника, если только это станетъ возможнымъ, благодаря положенію пыльника. Пыльникъ сидитъ на тонкой, ремневидной нити и соединенъ съ нею посредствомъ суставчатаго сочлененія. Достаточно самаго легкаго прикосновенія для того, чтобы заставить его качаться. Въ только что раскрывшемся цвѣткѣ, колонка котораго не имѣла еще случая натолкнуться на что бы то ни было, пыльникъ, похожій на колоколъ, покоится на особенномъ вырѣзѣ колонки, напоминающемъ ступеньку; онъ поддерживается въ своемъ положеніи двумя придатками, зубцами, стоящими справа и слѣва на этомъ вырѣзѣ (см. рис. 10 на 257 стр.). Когда же спереди на пыльникъ оказываютъ давленіе, онъ выводится изъ своего положенія, быстро откидывается назадъ и вмѣстѣ съ тѣмъ изъ него выбрасываются содержавшіеся въ гнѣздахъ комочки цвѣтня (см. рис. 11 на 257 стр.). Такъ какъ выбрасываемые комочки цвѣтня лишены липкихъ тѣлецъ (см. рис 12 на 257 стр.), то трудно понять, какимъ образомъ они нагружаются на животныхъ, давшихъ толчекъ этому движенію. Тѣмъ не менѣе весьма вѣроятно, что рука объ руку съ вышвыриваніемъ пыльцы идетъ и ея нагрузка. Къ сожалѣнію, всѣ наблюденія, сдѣланныя надъ цвѣтами дендробія, произведены на оранжерейныхъ экземплярахъ, въ естественныхъ же условіяхъ на дико-растущихъ особяхъ ихъ еще никто не изучалъ.

Къ метательнымъ снарядамъ примыкаютъ аппараты для разсѣиванія пыльцы. Въ нихъ пыльца, идущая въ дѣло, постоянно имѣетъ видъ муки или пыли и высыпается изъ своихъ вмѣстилищъ при сотрясеніи. У разсѣивающихъ щипцовъ тычиночныя нити можно сравнить съ лапами щипцовъ, а пыльники, несомые ими, въ открытомъ состояніи имѣютъ видъ чашекъ или впадинъ, углубленная сторона которыхъ направлена вбокъ. Въ такихъ чашкахъ мучнистый цвѣтень не могъ бы и держаться, если-бы тамъ не было извѣстныхъ приспособленій. Чтобы нагляднѣе представить себѣ эти приспособленія, вообразимъ себѣ щипчики для сахару, на концѣ каждой лапы которыхъ находится, какъ извѣстно, по углубленію. Если сжать обѣ лапы этихъ щипцовъ, то онѣ сложатся вогнутыми сторонами и въ образуемой такимъ путемъ полости могутъ держаться мелкіе куски сахара, а иногда, если выпуклыя части хорошо пригнаны одна къ другой — и порошокъ не высыпется оттуда. Однако лишь только лапы щипцовъ разойдутся, то, конечно, и порошокъ, содержавшійся въ углубленіяхъ, выпадетъ изъ нихъ и обсыплетъ то, что подъ ними находится.

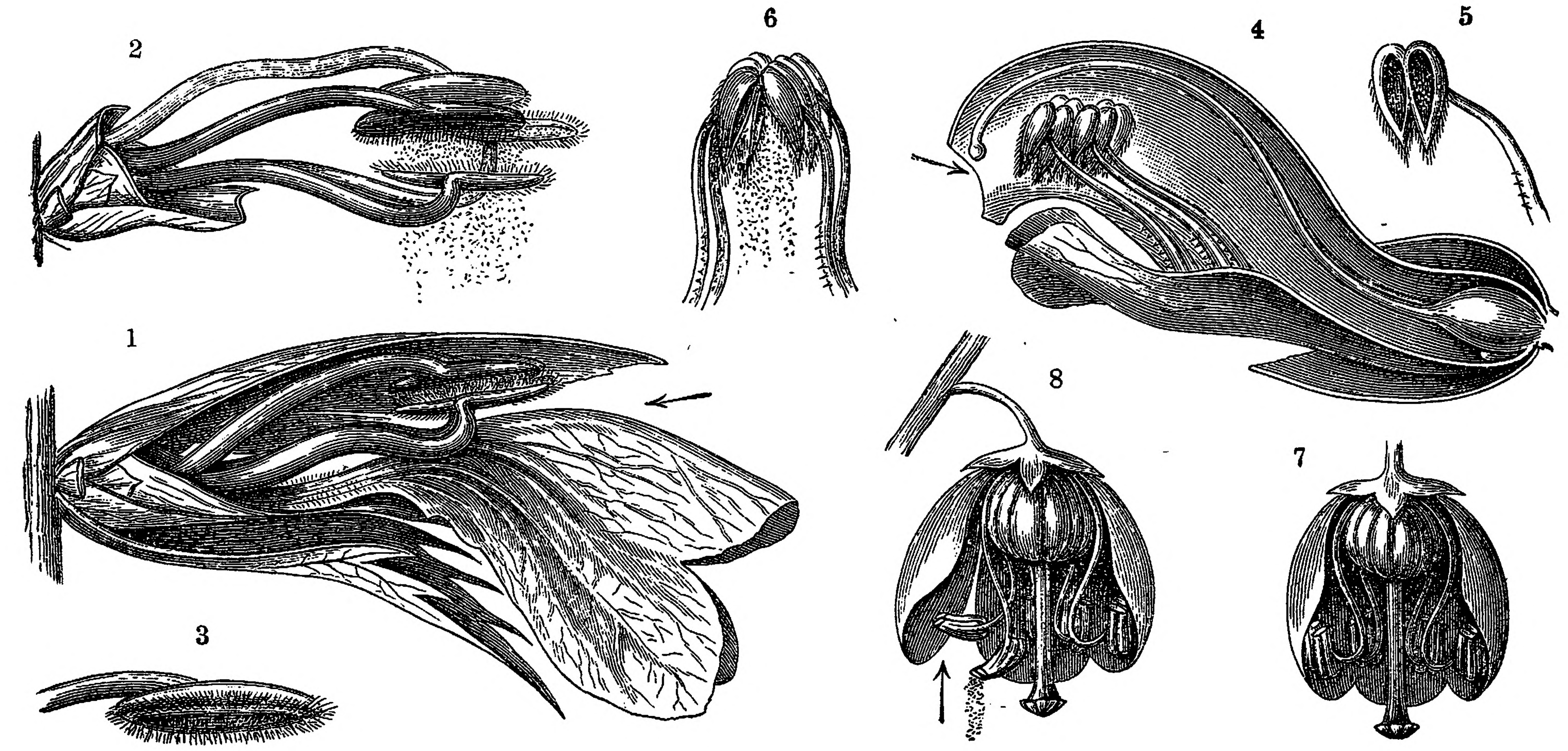
Вотъ такое же точно приспособленіе мы встрѣчаемъ въ цвѣтахъ многихъ акантовыхъ и норичниковыхъ. Подъ крышею изъ верхушечныхъ листьевъ, чаще всего подъ верхней губою горизонтальнаго маскоподобнаго вѣнчика, можно замѣтить слѣдующую картину: пыльники двухъ противоположныхъ тычинокъ плотно смыкаются другъ съ другомъ какъ двѣ чашки или выемки. Крѣпкія, но въ то же время упругія тычиночныя нити поддерживаютъ ихъ въ этомъ положеніи и края этихъ чашекъ, наполненныхъ пыльцею, такъ аккуратно пригнаны одинъ къ другому, что безъ толчка извнѣ ни одна пылинка не можетъ вывалиться. Иногда двѣ противолежащія и складывающіяся вмѣстѣ чашечки соединяются на верхнемъ краю сплетающимися въ войлокъ волосами. Такіе пыльники очень напоминаютъ створки раковины устрицы и, подобно имъ, открываются только съ одного свободнаго края. И вотъ, лишь только обѣ чаши, соединены ли онѣ наверху или нѣтъ, хотя бы только слегка начинаютъ расходиться, то изъ образовавшейся щели тотчасъ же высыпается струйкою мучнистый цвѣтень и въ силу тяжести падаетъ внизъ. При этомъ паденіи онъ иногда направляется въ извѣстное мѣсто при помощи нѣжныхъ рѣсничекъ, расположенныхъ по краю пыльника; такимъ образомъ растеніе заботится о томъ, чтобы цвѣтень не пропадалъ зря. Раздвиганіе чашечекъ производится насѣкомыми, а въ тропическихъ мѣстностяхъ, вѣроятно, и колибри, которые въ поискахъ за медомъ запускаютъ свой длинный клювъ въ зѣвъ и трубку вѣнчика. При этомъ случаѣ они либо продѣваютъ хоботокъ или клювъ прямо между чашечками пыльниковъ, либо надавливаютъ на извѣстные придатки къ чашамъ, либо раздвигаютъ упругія тычиночныя нити. Первый случай наблюдается у Bartschia alpina. Входъ въ цвѣтокъ этого растенія очень съуженъ, благодаря тому, что край нижней губы приподнятъ кверху; за этимъ тѣснымъ входомъ расположены сравнительно большія пыльниковыя чаши, верхніе края которыхъ соединены спутавшимися въ видѣ войлока волосами. Если насѣкомое хочетъ добраться до меда, то ему придется предварительно раздвинуть нижніе края этихъ пыльниковыхъ чашекъ, причемъ ихъ непремѣнно обсыплетъ цвѣтнемъ. Въ цвѣтахъ погремка и чешуйника (Rhinanthus, Lathraea) входъ въ цвѣтокъ опредѣленъ еще точнѣе, и если насѣкомое не желаетъ причинять себѣ вреда, то оно не смѣетъ уклониться отъ назначеннаго ему пути даже и на миллиметръ. Дѣло въ томъ, что тычиночныя нити, стоящія тутъ въ серединѣ воротъ цвѣтка, усажены твердыми, острыми шипиками, съ которыми насѣкомыя, очень бережно относящіяся къ своему хоботку, тщательно избѣгаютъ встрѣчаться; такимъ образомъ единственный безопасный ходъ ко дну цвѣтка, это путь сквозь легко раздвигающіяся при малѣйшемъ нажатіи и опушенныя мягкими волосками чашечки пыльниковъ (см. рис. 4—6 на 261 стр.). Въ цвѣтахъ Clandestina, Trixago и еще многихъ другихъ норичниковыхъ щетинокъ на тычиночныхъ нитяхъ нѣтъ, зато каждая пыльниковая чашка снизу продолжается въ длинный ремневидный отрогъ, котораго насѣкомое неизбѣжно должно коснуться и отодвинуть всторону. Благодаря этому, соотвѣтствующія пыльниковыя чашечки раздвигаются и въ моментъ расхожденія мучнистый цвѣтень струйкой сыплется на голову и спину насѣкомаго, толкнувшаго отрогъ. Въ цвѣтахъ мытниковъ, Pedicularis asplenifolia, rostrata и многочисленныхъ другихъ родственныхъ видовъ, пыльники такъ глубоко спрятаны подъ выпуклостью верхней губы, что непосредственнаго прикосновенія къ нимъ со стороны животнаго нельзя и ожидать. Здѣсь насѣкомыя проникаютъ глубже, между тычиночными нитями, раздвигаютъ ихъ и производятъ при этомъ измѣненія въ взаимномъ расположеніи всѣхъ частей, такъ что и пыльниковыя чашечки расходятся другъ отъ друга и заставляютъ мучнистую пыльцу высыпаться. Замѣчательно, что у названныхъ видовъ рода Pedicularis верхняя губа срослась въ трубку, но для высыпанія цвѣтня въ этой трубкѣ устроена своеобразная щель; кромѣ того, интересно еще и то, что при такой формѣ сѣятельнаго аппарата на нижней части пыльниковъ нѣтъ придатковъ, а тычиночныя нити лишены шипиковъ. Другого рода снарядъ мы находимъ у тѣхъ видовъ рода Pedicularis, образцомъ которыхъ можетъ служить часто встрѣчающаяся на Альпахъ Pedicularis recutita. Въ цвѣтахъ этого растенія (см. рис. на стр. 260) пылники, несомые упругими нитями, въ полномъ смыслѣ слова зажаты между боковыми стѣнками. Раздвиганіе пыльниковыхъ чашечекъ возможно лишь въ томъ случаѣ, если раздастся въ стороны зажимающій ихъ шлемъ. Такое явленіе происходитъ дѣйствительно и совершается оно очень своеобразно. Когда прилетаютъ шмели, они обхватываютъ передними ногами вытянутую впередъ шлемовидную верхнюю губу и нагибаютъ ее на 30° внизъ: это имъ нетрудно сдѣлать оттого, что при основаніи шлема справа и слѣва отъ зѣва цвѣтка приложены твердыя ребра, которыя дѣйствуютъ какъ система рычаговъ и сообщаютъ свое движеніе всей верхней губѣ. Благодаря такому наклоненію верхней губы, во первыхъ раздаются въ стороны боковыя стѣнки шлема, которыя до того времени были туго натянуты, во вторыхъ загибаются внизъ тычиночныя нити и, въ третьихъ, раздвигаются пыльниковыя чашечки и мучнистый пылевидный цвѣтень высыпается на прилетѣвшее насѣкомое. Но, чтобы вся эта сложная система рычаговъ могла дѣйствовать успѣшно, необходимо, чтобы прилетѣвшее насѣкомое запустило свой хоботокъ въ одно, строго опредѣленное мѣсто цвѣтка, именно въ маленькій желобокъ на нижней губѣ, а потому всѣ остальныя части воротъ цвѣтка, въ которыя возможно было бы проникнуть, замурованы или защищены отъ посѣщенія. Таковъ, напр., край верхней губы, густо усаженный острыми, короткими шипиками, прикосновенія которыхъ насѣкомыя тщательно избѣгаютъ.



Pedicularis recutita: 1) цѣлый цвѣтокъ, 2) продольный разрѣзъ его, 3) шлемъ вѣнчика наклонился внизъ, вслѣдствіе чего высыпается пыльца. Увелич. въ 3 раза.

Подобныя же приспособленія у цвѣтовъ аканта (Acanthus longifolius, mollis, spinosus; см. рис. 1—3 на 261 стр.) значительно отличаются отъ только что описанныхъ тѣмъ, что пыльники ихъ не двугнѣздны, а одногнѣздны, причемъ гнѣздо менѣе похоже на чашечку, чѣмъ на узкую, длинную нишу. Край этой ниши густо усаженъ короткимъ пушкомъ, что значительно способствуетъ лучшему скрѣпленію сложенныхъ другъ съ другомъ пыльниковъ. Тычиночныя нити точно выточены изъ слоновой кости, онѣ невѣроятно крѣпки и ихъ не такъ-то легко раздвинуть. Только большіе сильные шмели въ состояніи вывести эти тычиночныя нити изъ ихъ положенія, обусловливаютъ такимъ образомъ раздвиганіе чашечекъ пыльниковъ и при этомъ верхняя часть ихъ тѣла обсыпается мучнистою пыльцею.

Значительно разнятся отъ этихъ приспособленій, высыпающихъ цвѣтень, тѣ, которыя имѣютъ видъ песочницъ. Ихъ приходится чаще всего встрѣчать у колокольчатыхъ, свѣшивающихся и поникающихъ цвѣтовъ. На концѣ или близъ конца пыльниковъ этихъ цвѣтовъ находятся двѣ маленькія дырочки, а сами пыльники расположены такъ, что въ моментъ высыпанія цвѣтня дырочки обращены внизъ. Въ этихъ песочницахъ мучнистая пыльца спрессована въ очень плотную массу, однако она понемногу разрыхляется небольшими порціями и эти порціи высыпаются внизъ приблизительно такъ, какъ мы высыпаемъ песокъ или, въ булочныхъ, мелкій сахаръ изъ коробокъ, пронизанныхъ дырками. Иногда песочницы эти привѣшены внутри колоколообразныхъ цвѣтовъ такъ, что уже въ началѣ цвѣтенія дырки ихъ направлены внизъ, какъ это бываетъ, напр., въ цвѣтахъ бѣлянки (Leucojum vernum) или брусники (Vaccinium Vitis Idaea); иногда, напротивъ, песочницы эти прикрѣплены къ упругимъ тычиночнымъ нитямъ, которыя согнуты такъ, что въ началѣ дырки направлены ко дну цвѣтка. Для того чтобы изъ песочницъ, обращенныхъ дырками кверху, могла высыпаться пыльца, имъ нужно опрокинуться, и вотъ при этомъ то и является на помощь насѣкомое. Такъ, напр.- совершается этотъ процессъ у обычной обитательницы нашихъ лѣсовъ — грушанки Pirola secunda. Песочницы этихъ цвѣтовъ поддерживаются нитями, изогнутыми въ видѣ буквы S и находящимися въ состояніи напряженія; эти нити прижимаютъ пыльники къ лепесткамъ (см. рис. 7 этой стр.). И вотъ, какъ только, насѣкомыя, попадая въ колоколъ, передвинутъ лепестки, напряженныя и изогнутыя тычиночныя нити расправляются, песочницы ихъ вслѣдствіе этого опрокидываются и дырочки ихъ направляются внизъ (см. рис. 8 на этой стр.).

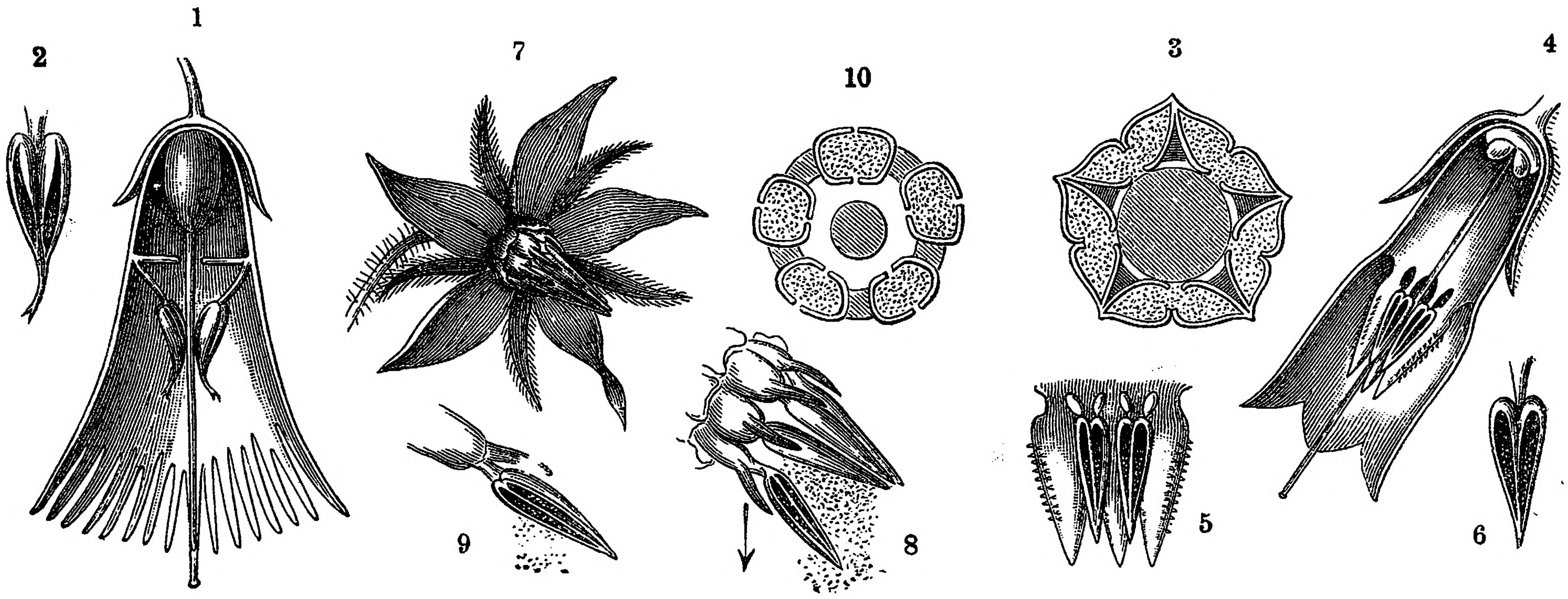


Приспособленія для высыпанія цвѣтня: 1) Цвѣтокъ Acanthus longifolius, часть лепестковъ срѣзана прочь 2) тычинки Acanthus, складывавшіяся въ щипчики, раздвинуты и цвѣтень высыпается, 3) пыльникъ Acanthus; 4) продольный разрѣзъ цвѣтка Rhinanthus serotinus, 5) тычинка этого цвѣтка, 6) четыре тычинки Rhinanthus спереди, пыльники соединены на макушкѣ, а снизу раздвинулись, такъ что цвѣтень высыпается; 7) цвѣтокъ Pirola secunda; часть лепсстковъ и тычинокъ срѣзана, 8) тотъ же цвѣтокъ, одинъ лепестокъ отодвинутъ, отчего придерживаемый имъ пыльникъ опрокинулся и высыпаетъ цвѣтень, дѣйствуя подобно песочницѣ. Стрѣлка показываетъ на рис. 1, 4 и 8 направленіе, котораго придерживается насѣкомое, пробираясь къ цвѣточному дну. Рис. 1 и 2 въ ест. величину, остальные увеличены 2—5 разъ. Ср. 260 и 261 стр. текста.

Въ очень многихъ случаяхъ пыльники снабжены особыми отрогами, которыхъ неизбѣжно приходится задѣть насѣкомому, что всегда приводитъ къ освобожденію щепотки цвѣтня. У подснѣжника (Galanthus), дряквы (Cyclamen), рамондіи (Ramondia) и многихъ другихъ растеній разнообразнѣйшихъ семействъ, это просто твердые шипики, отходящіе отъ свободнаго конца пыльниковъ и запирающія насѣкомому дорогу; у земляничника (Arbutus) и у толокнянки (Arctostaphylos; см. рис. 1 на 227 стр.) отъ спинки каждаго пыльника отходятъ два рожка, задѣваемые насѣкомымъ при его движеніи къ цвѣточному дну, отчего весь пыльникъ — песочница приходитъ въ сотрясеніе и цвѣтень высыпается изъ ея дырочекъ.

Пыльники — песочницы развиваются обыкновенно въ лучистыхъ, свѣшивающихся или поникающихъ цвѣтахъ и всѣ описанныя нами растенія этого типа дѣйствительно обладаютъ такими цвѣтами: это поникшіе колокольчики, построенные по всѣмъ направленіямъ одинаково. Изъ немногихъ зигоморфныхъ цвѣтовъ съ пыльниками — песочницами мы лишь вкратцѣ укажемъ на кальцеоляріи и меластомовыя. Пыльники этихъ цвѣтовъ опираются на короткія нити и, подобно шалфеямъ, могутъ быть приведены въ колебательное движеніе. Однако въ то время какъ пыльники цвѣтовъ шалфея раскрываются продольною щелью и содержатъ въ себѣ липкій цвѣтень, тѣ же органы кальцеолярій и меластомовыхъ раскрываются дырочками на верхушкѣ и содержатъ въ себѣ мучнистый или пылевидный цвѣтень. Когда насѣкомое толкнетъ такой пыльникъ, то онъ приходитъ въ качаніе и опрокидывается, причемъ на насѣкомое тотчасъ высыпается изъ дырочекъ пыльниковъ мучнистый цвѣтень.

Третью форму приспособленія для разсѣиванія пыльцы можно назвать конусомъ — сѣялкою; конусъ этотъ образуется кружкомъ неподвижныхъ тычинокъ, складывающихся вмѣстѣ въ полый конусъ. Пыльникъ каждой тычинки состоитъ



Приспособленія для высыпанія цвѣтня: 1) Продольный разрѣзъ цвѣтка Soldanella alpina, 2) тычинка этого цвѣтка со стороны, прилегающей къ столбику, 3) схематическій поперечный разрѣзъ столбика съ прилегающими къ нему пятью пыльниками, столбикъ обозначенъ болѣе свѣтлой, спайка болѣе темной штриховкою, а цвѣтень изображенъ точками; 4) продольный разрѣзъ цвѣтка Symphytum officinale, 5) двѣ тычинки и три чередующіяся съ ними чешуйки, на боковыхъ краяхъ усаженныя шипиками, 6) отдѣльная тычинка Symphytum; 7) цвѣтокъ Borago officinalis, 8) пыльниковый конусъ этого растенія, одна тычинка оттянута назадъ по направленію стрѣлки, вслѣдствіе чего высыпается щепоть пыльцы, 9) тычинка съ рукояткой на пыльникѣ, имѣющей видъ зубца, 10) схематическій поперечный разрѣзъ черезъ столбикъ и пыльниковый конусъ Borago, столбикъ и спайка пяти пыльниковъ обозначены штрихами, а цвѣтень — точками. Рис. 7 въ ест. величину, остальные увелич. въ 2—5 разъ. Ср. 263 стр. текста.

изъ двухъ гнѣздъ, которыя раскрываются продольными щелями и принимаютъ видъ открытыхъ нишъ. Для того чтобы мучнистый или пылевидный цвѣтень не высыпался изъ открытыхъ нишъ раньше времени, а оставался тамъ до прихода насѣкомыхъ, устроены двоякого рода приспособленія. Эти наполненныя цвѣтнемъ лоханки пыльника крѣпко накрѣпко прижаты къ столбику, который они окружаютъ тѣснымъ кольцомъ, или же эти ниши обращены другъ къ другу и закрываются такъ же плотно, какъ и пыльники — щипчики. Первый случай наблюдается у сольданелль (напр., Soldanella alpina; см. рис. 1 — 3 на этой стр.), послѣдній у многочисленныхъ вересковыхъ и бурачниковыхъ (см. рис. 4 — 10 на этой стр.). Въ обоихъ случаяхъ конусъ, образуемый 4 или 5 ланцетовидно удлиненными пыльниками, сохраняетъ цвѣтень въ 8 или 10 длинныхъ узкихъ гнѣздахъ, которыя расходятся при малѣйшемъ сдвигѣ его и выпускаютъ свое содержимое. Когда раскрываніе гнѣздъ обусловливается насѣкомыми, раздвигающими эти плотно сомкнутыя части, впуская свой хоботъ въ какія-либо части пыльниковаго конуса, то цвѣтень неизбѣжно падаетъ на животное, обыкновенно высыпаясь щепотками. Какъ только насѣкомыя вытаскиваютъ свой хоботокъ назадъ, упругія нити тычинокъ вновь принимаютъ прежнее положеніе, игра начинается снова и пыльца можетъ высыпаться изъ одного и того же конуса по нѣсколько разъ.

Насѣкомыя попадаютъ къ цвѣточному меду съ разныхъ сторонъ; у вересковъ обыкновенно просовывая хоботокъ въ вершину, у бурачника (Borago officinalis; см. рис. 7 на 262 стр.) въ основаніе пыльниковаго конуса. Пчелы и шмели подлетаютъ къ поникшимъ цвѣтамъ этого растенія снизу, прицѣпляются къ нимъ передними ногами, такъ что голова и хоботокъ попадаютъ къ основанію, а изогнутое брюшко къ вершинѣ конуса. При этомъ они захватываютъ коготками особый зубовидный отростокъ тычиночной нити (рис. 9 на 262 стр.), отрываютъ захваченную тычинку отъ ея сосѣдокъ; въ то же время изъ конуса вываливается мучнистый цвѣтень (см. рис. 8 на 262 стр.), опыляя брюшко сосущаго насѣкомаго. Въ цвѣтахъ многихъ бурачниковыхъ, напр., у живокости (Symphytum) и восковой травы (Cerinthe), появляются особыя чешуйки, усаженныя шипиками, которыя чередуются съ пыльниками (см. рис. 4—6 на 262 стр.) и расположены такъ, что насѣкомыя, очень бережно относящіяся къ своему хоботку, въѣзжаютъ въ пыльниковый конусъ съ вершины, вслѣдствіе чего обсыпается цвѣтнемъ голова, а не брюшко. У Soldanella (рис. 1 и 2 на 262 стр.) отъ вершины каждаго пыльника отходитъ по два отростка, которыхъ и толкаютъ проникающія въ цвѣтокъ насѣкомыя, вслѣдствіе чего высыпается пыльца. Значитъ, и въ этомъ случаѣ повторяются тѣ же самыя приспособленія, которыя были найдены у пыльниковъ — щипчиковъ и описаны на стр. 261, а потому мы можемъ и не касаться этого подробнѣе. Слѣдуетъ, впрочемъ, упомянуть еще о пыльниковомъ конусѣ въ цвѣтахъ фіалки (Viola; см. рис. 1 на 265 стр.), главнымъ образомъ потому, что онъ отличается отъ всѣхъ другихъ случаевъ въ виду зигоморфизма цвѣтка этого растенія и своеобразнаго способа извлеченія пыльцы изъ гнѣздъ, который практикуется здѣсь насѣкомыми. Дѣло въ томъ, что пыльниковый конусъ у фіалки помѣщается надъ нижнимъ лепесткомъ, снабженнымъ сзади медоноснымъ выступомъ, такъ называемымъ шпорцемъ. Когда насѣкомыя собираются высасывать медъ изъ шпорца, то имъ приходится подбираться подъ пыльниковый конусъ и вдвигать хоботокъ въ желобокъ лепестка, несущаго шпорецъ. И вотъ тутъ то они встрѣчаютъ губу рыльца, при чемъ неизбѣжно задѣваютъ и нѣсколько сдвигаютъ её. Но такъ какъ къ столбику прилегаютъ пять тычинокъ, то, вслѣдствіе измѣненія положенія столбика, передвигаются и пыльники, при чемъ хоботокъ насѣкомаго обсыпается цвѣтнемъ, высыпавшимся изъ раздвинувшихся пыльниковъ.

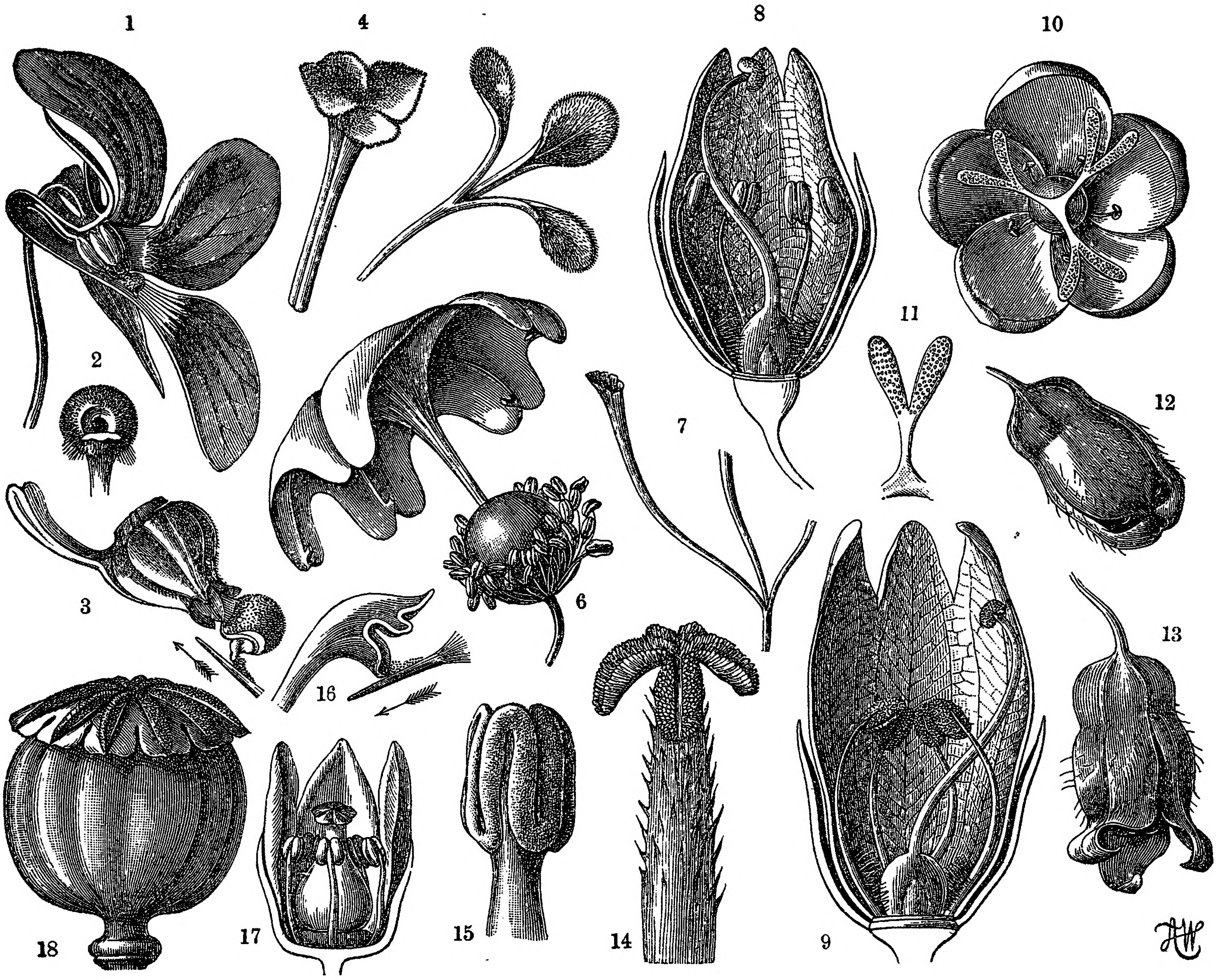
Выгрузка пыльцы.

Насѣкомыя и птицы, сосущія медъ, на которыхъ въ одномъ цвѣткѣ была нагружена пыльца, должны выгрузить её въ другомъ цвѣткѣ. Такъ какъ подобный переносъ связанъ съ оплодотвореніемъ, то не можетъ быть безразлично какъ, гдѣ и когда онъ произойдетъ. Мѣстомъ назначенія цвѣтня является рыльце и настоящая пора для такого переноса наступаетъ, когда рыльце это въ состояніи удержать принесенный къ нему цвѣтень. Если пыльца будетъ выгружена не на рыльце, а на какую-либо другую часть цвѣтка, или если рыльце ко времени выгрузки завяло и сморщено, и не въ состояніи удержать попавшій на него цвѣтень.

то послѣдній погибнетъ точно такъ же, какъ если бы онъ упалъ въ воду или на землю. Поэтому для успѣшнаго переноса важно не только время выгрузки, но и положеніе и свойство рыльца. Если пыльца была высыпана на спину насѣкомаго, то и рыльце должно встрѣтиться со спиною этого насѣкомаго; если цвѣтень прилипъ къ хоботку, то этотъ же хоботокъ долженъ коснуться и рыльца; если цвѣтень присталъ къ нижней части животнаго, то и рыльце располагается въ такомъ мѣстѣ входа въ цвѣтокъ, котораго проникающее въ цвѣтокъ насѣкомое неизбѣжно должно коснуться. Изъ этого слѣдуетъ, что животнымъ, на которыхъ былъ нагруженъ цвѣтень, приходится придерживаться того же пути при посѣщеніи цвѣтка, котораго они держались раньше, и что *положеніе пыльниковъ, являющееся наиболѣе выгоднымъ для нагрузки цвѣтня, въ большинствѣ случаевъ оказывается наиболѣе подходящимъ и для рыльца, на которое цвѣтень выгружается.* Это обстоятельство наводитъ на мысль, что, можетъ быть, умѣстнѣе было бы въ этой книгѣ излагать выгрузку пыльцы параллельно съ нагрузкою. При случаѣ мы такъ и дѣлали; однако вести изложеніе обоихъ процессовъ все время рядомъ сильно повліяло бы на выбранный нами способъ описанія переноса пыльцы животными, а потому мы посвящаемъ вопросу о выгрузкѣ пыльцы особую главу, причемъ будемъ по возможности ссылаться на описанныя уже раньше явленія.

Въ прошлой главѣ шла рѣчь о *перемѣщеніи пыльниковъ и рылецъ*, причемъ было разсказано, что у цвѣтка бѣлозора (Parnassia; см. рис. 4 на 236 стр.) пыльники одинъ за другимъ передвигаются къ центру, такъ какъ именно тамъ лежитъ путь къ меду, и сосущія насѣкомыя поставлены въ необходимость касаться пыльниковъ, стоящихъ на ихъ пути. Однако каждая такая тычинка прикрываетъ собою рыльце, сидящее на яйцевидной завязи, а потому на это рыльце не можетъ попасть цвѣтень съ другой особи того же вида. Поэтому необходимо и послѣдней тычинкѣ отодвинуться отъ центра, чтобы рыльце сдѣлалось доступнымъ. И вотъ, это-то на самомъ дѣлѣ и замѣчается. Рыльце оказывается обнаженнымъ на томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ прежде помѣщались пять тычинокъ одна послѣ другой; когда теперь насѣкомое приходитъ за медомъ, оно оставляетъ на этомъ рыльцѣ цвѣтень, принесенный съ другихъ цвѣтовъ. У Funkia, Centranthus и Impatiens дѣло обстоитъ подобно тому, какъ у бѣлозора. Въ цвѣтахъ Impatiens пыльники образуютъ родъ колпачка, который такъ плотно покрываетъ рыльце, что на первой порѣ цвѣтенія его совершенно не видно. Только послѣ того какъ этотъ колпачекъ оторвется и отпадетъ, рыльце обнажается и находится теперь на томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ раньше помѣщались пыльники. Въ этихъ случаяхъ положеніе, которое рыльце занимало во время цвѣтенія, не должно измѣняться, чтобы животныя, нагруженныя пыльцею, попадали на то самое мѣсто, гдѣ раньше находились пыльники. Зато столбики большинства камнеломокъ (напр., Saxifraga bryoides, cuneifolia, Geum, rotundifolia, stellaris), равно какъ и рыльца многихъ горечавокъ и въ особенности револьверныхъ цвѣтовъ гвоздичныхъ, должны непремѣнно измѣнять свое положеніе. Первоначально рыльца этихъ цвѣтовъ сложены въ серединѣ ихъ, а пыльники окружаютъ ихъ кольцомъ; затѣмъ, послѣ того какъ пыльники отпадутъ и нити ихъ отогнутся въ сторону, столбики, вѣрнѣе рыльца, растопыриваются, изгибаются, скручиваются и занимаютъ какъ разъ то самое мѣсто, гдѣ раньше находились тычинки и освобождали свой цвѣтень.

Еще болѣе рѣзкія движенія производятъ столбики губоцвѣтныхъ. Какъ можно видѣть на рисункѣ, изображающемъ липкій шалфей (Salvia glutinosa), въ первой порѣ цвѣтенія изъ-подъ края верхней губы высовывается только конецъ столбика въ видѣ простого острія (см. рис. 1 и 2 на 249 стр.; цвѣтокъ справа). Шмель, попадающій въ это время въ цвѣтокъ, получаетъ отъ него пыльцу, но не касается конца столбика. Затѣмъ столбики дугообразно свѣшиваются внизъ, вѣточки его, образующія двулопастное рыльце, раздвигаются и становятся какъ разъ передъ входомъ въ цвѣтокъ, такъ что шмели—посѣтители неизбѣжно должны обмазать ихъ пыльцею болѣе молодыхъ цвѣтовъ (см. рис. 2 на 249 стр.; цвѣтокъ слѣва). Замѣчательное перемѣщеніе рыльца и пыльниковъ наблюдается у цвѣтовъ шпажника (Gladiolus), Helleborus, Иванъ чая (Epilobium angustifolium), зеленой Jacquinia и различныхъ видовъ жимолости (Lonicera), затѣмъ норичника (Scrophularia), у видовъ Pentstemon и Cobaea, наконецъ у многочисленныхъ пасленовыхъ, какъ, напр.

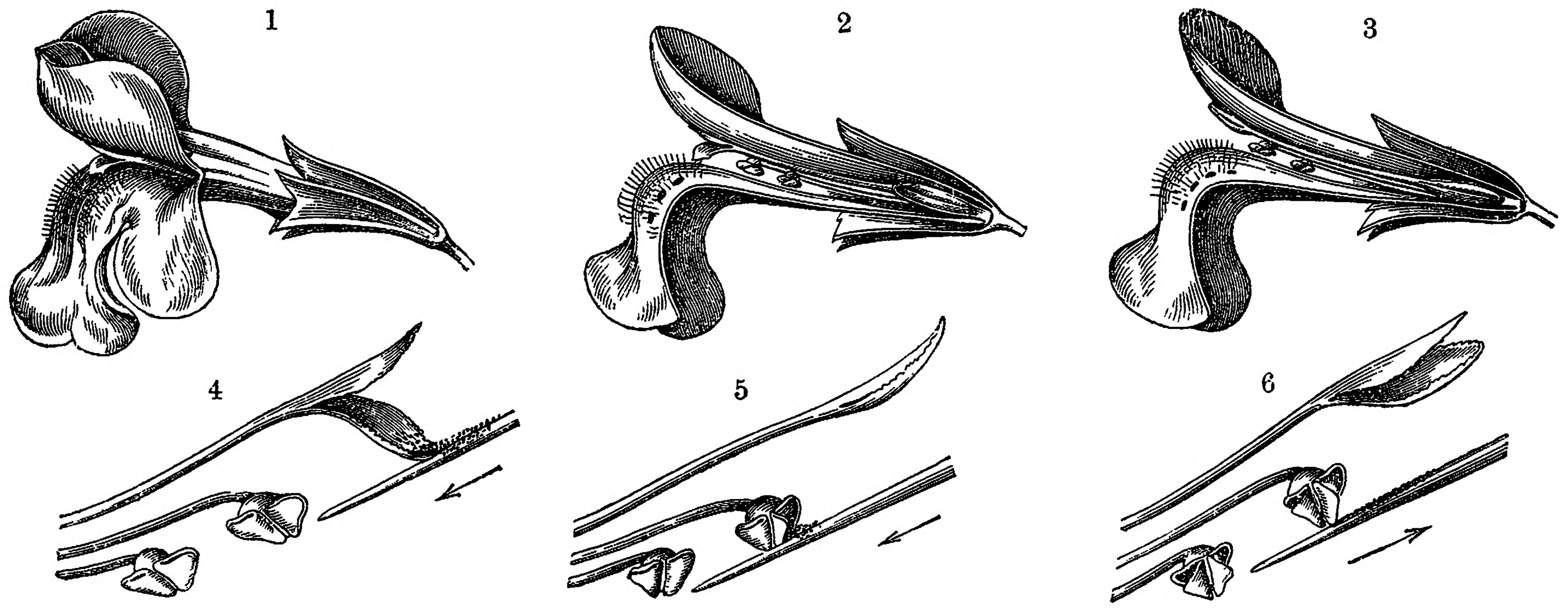


Приспособленія для удерживанія принесенной пыльцы: 1) Цвѣтокъ полевой фіалки (Viola arvensis) часть лепестковъ срѣзана, 2) головчатый конецъ столбика этого цвѣтка, снизу 3) завязь фіалки, окруженная конусомъ пыльниковъ; на маленькую губу — рыльце намазывается пыльца при помощи острія; стрѣлка показываетъ направленіе движенія этого острія; 4) рыльце нарцисса (Narcissus poeticus) съ мелко-зубчатыми краями; 5) рыльца шпажника (Gladiolus segetum) съ рѣсничатыми краями; 6) пестикъ Sarracenia purpurea, завязь окружена тычинками; 7) воронковидное рыльце шафрана (Crocus sativus), два рыльца срѣзаны; 8) цвѣтокъ Mandrogora vernalis въ первыхъ стадіяхъ расцвѣтанія, 9) тотъ же цвѣтокъ въ болѣе позднихъ стадіяхъ цвѣтенія, часть чашечки и вѣнчика срѣзана; 10) цвѣтокъ росянки (Drosera longifolia) сверху, 11) часть усаженнаго бородавочками липкаго рыльца росянки; 12) цвѣты копытня (Asarum Europaeum) на первой стадіи ихъ развитія, 13) тотъ же цвѣтокъ на позднѣйшей стадіи; 14) рыльце Roemeria; 15) рыльце Opuntia vulgaris; 16) рыльце Thunbergia grandiflora, нижняя губа обмазывается пыльцею (направленіе указано стрѣлкою); 17) цвѣтокъ Azalea procumbens, часть лепестковъ срѣзана; 18) пестикъ мака (Papaver somniferum). Рис. 6, 18 естеств. велич., остальные нѣсколько увеличены. Ср. 266—272 стр. текста.

белладоны (Atropa), бѣлены (Hyoscyamus), Scopolia и Mandragora. Если взглянуть на только что раскрывшійся цвѣтокъ мандрагоры (см. рис. 8 на 265 стр.), то сейчасъ же за входомъ въ него, въ самомъ центрѣ можно замѣтить округлое липкое рыльце. Тычинки, стоящія вокругъ, еще замкнуты и прислонены къ внутренней сторонѣ вѣнчика, а такъ какъ къ этому времени входъ въ цвѣтокъ еще не вполнѣ раскрылся, то ихъ едва видно. Какъ поразительно мѣняется внѣшность цвѣтка за какихъ-нибудь два дня! Столбикъ, несущій рыльце, отогнулся въ сторону и прислонился къ внутренней стѣнкѣ вѣнчика, пыльники же, напротивъ, за это время успѣли передвинуться къ центру сильно расширившагося входа въ цвѣтокъ, покрыты пыльцею и такимъ образомъ, значитъ, перемѣнились мѣстомъ съ рыльцемъ (см. рис. 9 на 265 стр.). Въ извѣстномъ отношеніи и у цвѣтовъ многихъ зонтичныхъ, ворсянковыхъ и сложноцвѣтныхъ, соединенныхъ въ зонтики или корзинки, тычинки и рыльца мѣняются мѣстами: у нихъ рыльца всегда развиваются только тогда, когда сосѣднія съ ними тычинки уже съежились, а пыльники ихъ отвалились. Въ корзинкахъ многихъ ворсянковыхъ (Cephalaria, Succisa) вначалѣ цвѣты покрыты пыльниками, потомъ, напротивъ того, видны только столбики съ рыльцами. Такъ какъ насѣкомыя нагружаютъ на себя при посѣщеніи этихъ соцвѣтій массу пыльцы, то, разумѣется, и выгрузка ея происходитъ такимъ же образомъ, т. е. насѣкомое, окруженное со всѣхъ сторонъ цвѣтнемъ, попадая на другое соцвѣтіе, какъ бы усѣянное многочисленными рыльцами, лапками черезъ секунду вымазываетъ пыльцею нѣсколько дюжинъ ихъ.

Нечего и объяснять, что маленькіе острые шипики, твердыя щетинки и другія подобныя образованія, указывающія животнымъ правильный путь, имѣютъ такое же значеніе для выгрузки цвѣтня на рыльце какъ и для нагрузки ея; въ этомъ отношеніи достаточно указать на сказанное на стр. 235, 259 и 263. Здѣсь придется упомянуть только объ одномъ образованіи, также имѣющемъ отношеніе къ выгрузкѣ цвѣтня на рыльце. Въ цвѣтахъ многихъ крестоцвѣтныхъ, напр., Kernera saxatilis (см. рис. 8 и 10 на 236 стр., изображающемъ это растеніе на начальной и конечной стадіи цвѣтенія) лепестки во время раскрыванія цвѣтка еще малы, торчатъ кверху, нѣсколько загнуты внутрь и прилегаютъ къ большому рыльцу, почти совершенно запирающему входъ въ цвѣтокъ. Насѣмомыя, желающія пососать меду, принуждены, благодаря такому положенію лепестковъ, просовывать свой хоботокъ внутрь цвѣтка у самаго рыльца. Если хоботокъ этотъ былъ вымазанъ пыльцею другого цвѣтка, то она непремѣнно должна коснуться рыльца. Затѣмъ, послѣ того какъ рыльце увянетъ и лепестки увеличатся, весь цвѣтокъ разрыхляется, покрытые цвѣтнемъ пыльники становятся видимыми и доступными и, если насѣкомыя теперь пожелаютъ проникнуть своимъ хоботкомъ къ цвѣточному дну, то они снимутъ цвѣтень съ пыльниковъ. Тоже почти приспособленіе повторяется съ нѣкоторыми измѣненіями у цвѣтовъ копытня (Asarum). Раскрытіе околоцвѣтника начинается у этого цвѣтка съ того, что между тремя лопастями его образуются три щели для пролѣзанія маленькихъ мухъ, желающихъ проникнуть внутрь цвѣтка (см. рис. 12 на 265 стр.). Подъ этими тремя щелями располагаются рыльца, и насѣкомыя, пользующіяся указаннымъ входомъ, неизбѣжно должны перешагнуть черезъ нихъ и вымазаться ихъ пыльцею. Затѣмъ, когда рыльца уже нагружены ею, эти три лопасти околоцвѣтника, соединявшіяся до сихъ поръ на вершинѣ, расходятся (см. рис. 13 на 265 стр.). Тогда уже не нужно указывать насѣкомымъ дороги.

Наряду съ наиболѣе удобными для выгрузки пыльцы формою и положеніемъ рыльца приходится разсказать о способности его удерживать на себѣ принесенную пыльцу. Какъ и слѣдовало ожидать, въ этомъ отношеніи цвѣты, посѣщаемые насѣкомыми, весьма мало напоминаютъ тѣ, которые опыляются вѣтромъ. Во всѣхъ случаяхъ, когда насѣкомому приходится смести связанныя между собою мучнистыя массы цвѣтня, нѣжныя, перистыя рыльца злаковъ и многихъ другихъ растеній, опыляемыхъ при посредствѣ вѣтра, весьма мало годились бы; въ этихъ случахъ нужны рыльца съ выступающими впередъ краями, лопастями и ребрами, проходя мимо которыхъ животныя неизбѣжно оставляли бы часть пыльцы. Обыкновенно рядомъ съ выступающими впередъ краями находится и углубленіе, заполняемое принесенной пыльцею. Такъ, напр., столбикъ Thunbergia (см. рис. 16 на 265 стр.) кончается воронкообразнымъ рыльцемъ, край котораго выступаетъ съ одного бока на подобіе лопаты. Когда животныя, попадающія къ цвѣточному дну, касаются этого рыльца, то пыльца принимается лопатою и тотчасъ же попадаетъ въ воронковидное углубленіе. Насѣкомыя, просовывающія свой хоботокъ въ цвѣтокъ полевой фіалки (Viola arvensis), неизбѣжно должны коснуться очень узкой лопасти, которая выдается съ нижней стороны головчатаго рыльца (см. рис. 1—3 на 265 стр.), и когда хоботокъ облѣпится пыльцею, то она остается на одной сторонѣ лопасти. Затѣмъ насѣкомое, вытаскивая хоботокъ обратно, прижимаетъ при этомъ лопасть къ головкѣ рыльца, вслѣдствіе чего только что оставленная на лопаточкѣ пыльца попадаетъ въ полость рыльца. Цвѣты касатиковъ обладаютъ столбиками, крайне напоминающими по формѣ и окраскѣ лепестки. На концахъ ихъ развиваются двугубыя рыльца (см. рис. 1 и 2 на 234 стр.). Верхняя губа поднята кверху, довольно велика и раздѣляется на двѣ острыя лопасти, нижняя губа образуетъ тонкую узкую лопасть, вытянутую поперекъ. Путь, котораго придерживаются шмели, желающіе пососать меду съ цвѣтовъ касатиковъ, ведетъ подъ двулопастное рыльце и,



Выгрузка пылъцы: 1) Цвѣтокъ желтаго Mimulus luteus, 2) тотъ же цвѣтокъ въ продольномъ разрѣзѣ съ открытымъ рыльцемъ, 3) тотъ же цвѣтокъ съ закрытымъ рыльцемъ, 4) стержень. вводимый по направленію стрѣлки, оставляетъ принесенную на немъ пыльцу на нижней лопасти рыльца, 5) рыльце закрылось вслѣдствіе этого движенія, стержень, продолжая движеніе по направленію стрѣлки, открываетъ замкнутый пыльникъ и нагружается цвѣтнемъ, 6) нижняя губа рыльца настолько приподнялась, что стержень, выводимый изъ цвѣтка по направленію стрѣлки, не прикасается къ нему, вслѣдстіе чего пыльца, которою онъ нагруженъ, не попадаетъ на рыльце. Рис. 1—3 въ ест. величину, остальные нѣсколько увеличены.

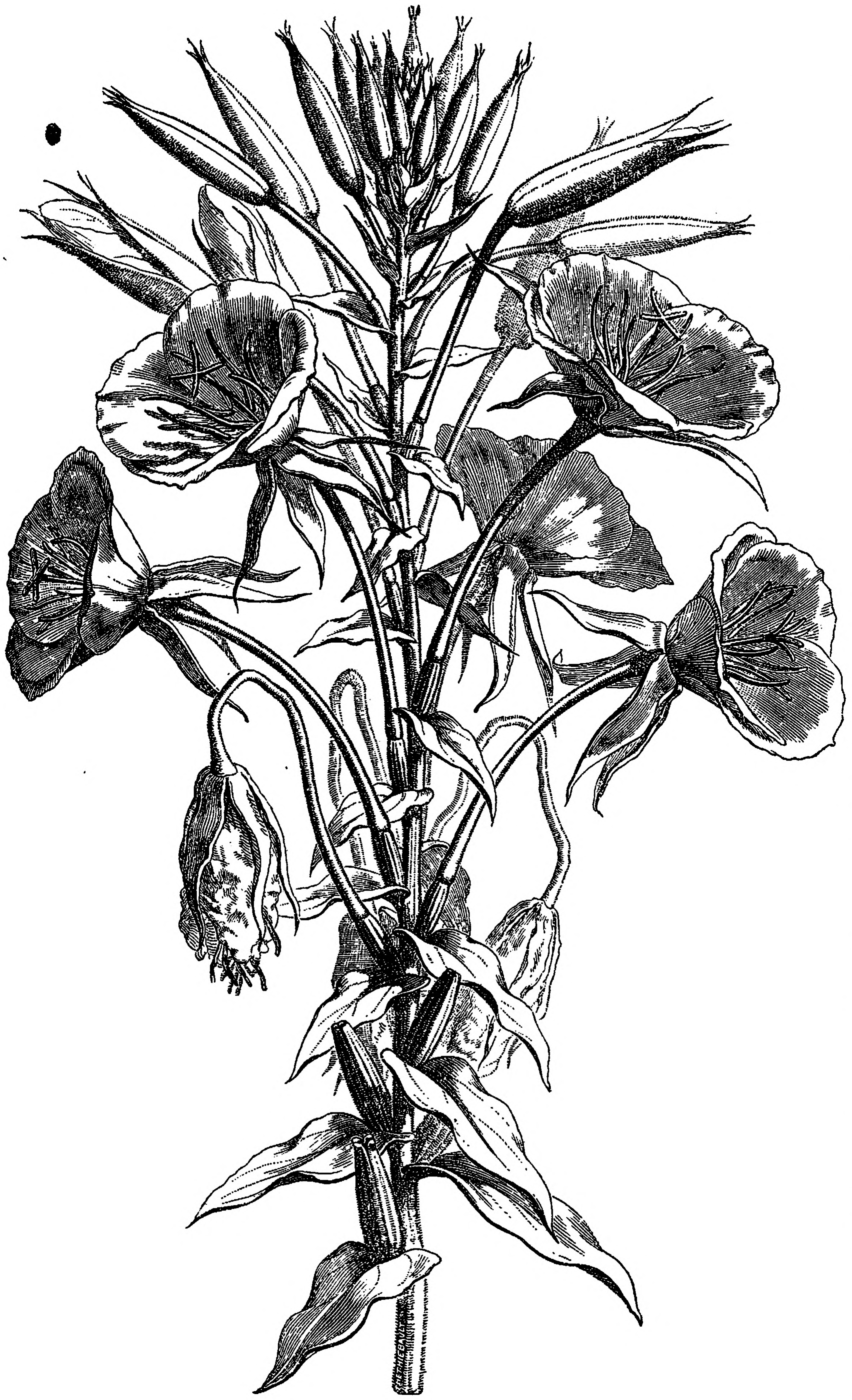
когда шмели нагружены пыльцею другихъ цвѣтовъ, имъ невозможно бываетъ не коснуться тонкаго края нижней губы и они задѣваютъ за него какъ за ножъ рубанка, причемъ съ ихъ спины соскабливается вся пыльца и залагается между двумя губами. Многія педалиновыя, норичниковыя и пузырчатки (Martynia, Crotolaria, Catalpa, Mimulus, Rehmannia, Torenia, и Utricularia), примѣромъ которыхъ можетъ служить желтый Mimulus luteus (см. рис. 1—3 на 267 стр.). несутъ двулопастныя рыльца, производящія движенія. Когда цвѣтень, принесенный насѣкомымъ, попадающимъ въ цвѣтокъ, вымазываетъ нижнюю губу рыльца (рис. 4), то обѣ губы тотчасъ же складываются какъ листы въ книгѣ (рис. 5) и такимъ образомъ принесенный цвѣтень падаетъ на то мѣсто рыльца, гдѣ онъ можетъ развиваться дальше. Когда вслѣдъ затѣмъ насѣкомое вытаскиваетъ свой хоботокъ, забирая при этомъ пыльцу изъ запертаго крышечкою пыльника, то нечего бояться того, что эта пыльца попадетъ на внутреннюю часть рыльца, такъ какъ нижняя губа его уже не стоитъ по дорогѣ, а приподнята вверхъ, какъ бы прихлопнута (рис. 6).

Рыльце Mimulus luteus остается закрытымъ послѣ прикосновенія иглою приблизительно впродолженіе пяти минутъ, затѣмъ раскрывается снова, нижняя губа занимаетъ прежнее положеніе и можетъ вновь захлопнуться отъ прикосновенія. У другого вида того же рода, именно у Mimulus Roezlii, рыльце остается закрытымъ впродолженіе семи минутъ. То же можно сказать и о рыльцахъ катальпы (Catalpa). Дольше десяти минутъ не остается закрытымъ ни одно рыльце названныхъ выше растеній. Это повторяющееся раскрываніе рыльца очень важно на тотъ случай, если бы прилетѣвшее насѣкомое не принесло съ собою цвѣтня. Раскрываясь вновь, рыльце какъ бы ожидаетъ второго посѣщенія. Если и это посѣщеніе окажется безрезультатнымъ, то оно можетъ раскрыться и въ третій разъ. Раскрываніе и закрываніе повторяется вообще до тѣхъ поръ, пока наконецъ не прилетитъ такое насѣкомое, которое въ состояніи принести пыльцу на рыльце. Родъ Glossostigma отличается отъ другихъ норичниковыхъ съ захлопывающимся рыльцемъ тѣмъ, что рыльце ихъ образуется только одной раздражимою лопастью, которая наклоняется къ пыльникамъ и становится на пути проникающему въ цвѣтокъ насѣкомому. Лишь только оно коснется рыльца и цвѣтень останется на немъ, лопасть эта приподнимается, такъ сказать, уступаетъ насѣкомому дорогу, и потому опыленіе собственною пыльцею изъ сосѣднихъ пыльниковъ становится невозможнымъ.

Приспособленія, о которыхъ до сихъ поръ шла рѣчь, сводятся къ тому, что посѣщающія цвѣтокъ насѣкомыя смазываютъ свой цвѣтень на выступающія лопасти, края и ребра, а оттуда она уже переносится на соотвѣтственно построенную часть рыльца. Къ этой первой группѣ приспособленій для удержанія цвѣтня примыкаетъ вторая, состоящая въ томъ, что *насѣкомое, проникающее къ цвѣточному дну, оставляетъ принесенную съ собою пыльцу на бородавчатыхъ клѣткахъ кожицы рыльца*. Это наблюдается, напримѣръ, въ цвѣтахъ мальвовыхъ и гвоздичныхъ, столбикъ которыхъ съ одной стороны усаженъ длинными, прозрачными какъ стекло сосочками и не только устроенъ какъ щетка, но и функціонируетъ подобнымъ же образомъ. Въ цвѣтахъ солнцецвѣта (Helianthemum), равно какъ и у желтой лиліи (Hemerocallis) на головчатомъ рыльцѣ сидятъ длинные сосочки, расположенные кисточкой, чаще же всего опушеніе густыми, не особенно длинными и тѣсно скученными волосками производитъ впечатлѣніе бархата, и такія рыльца въ описательной ботаникѣ носятъ названіе „бархатистыхъ“. Изъ общеизвѣстныхъ растеній съ бархатистыми рыльцами можно назвать въ видѣ примѣра роды Erythraea, Daphne и Hibiscus. У многихъ растеній сосочки рыльца выдаются впередъ очень мало, и поверхность представляется тогда бородавчатой, шершавой, иногда даже зернистою. Когда цвѣты скучены и пыльцу приходится выгрузить сразу на нѣсколько рылецъ, то они обыкновенно бываютъ линейными и только съ одной стороны усажены сосочками, какъ у Cephalaria, или же покрыты ими сплошь, какъ у Armeria, но всегда они имѣютъ такую форму и положеніе, чтобы насѣкомыя, снующія по цвѣточной головкѣ, могли возможно легче и скорѣе задѣть всѣ рыльца. У тѣхъ растеній, гдѣ рыльце, сидящее посрединѣ чашевидныхъ цвѣтовъ, служитъ мѣстомъ пристанища для насѣкомыхъ, или вся поверхность его густо покрыта сосочками (напр., у Roemeria; см. рис. 14 на 265 стр.), или сосочки группируются въ полосы, расходящіяся отъ средняго поля въ видѣ лучей, что прекрасно видно на рыльцѣ мака (Papaver; см. рис. 18 на 265 стр.). Часто сосочки покрываютъ только край рылецъ и походятъ тогда на глазныя рѣсницы или на зубцы гребня. Это особенно наблюдается тогда, когда рыльце имѣетъ форму одной или нѣсколькихъ лопастей, когда эти лопасти углублены въ видѣ ложки, таза или воронки и сравнительно велики, и когда насѣкомыя при входѣ въ цвѣтокъ касаются своимъ усыпаннымъ пыльцею тѣломъ только края этихъ рыльцевыхъ лопастей. Такъ бываетъ, напр., въ цвѣтахъ многихъ горечавокъ, нарциссовъ, шпажниковъ и шафрановъ (напр., Gentiana Bavarica, Narcissus poeticus, Gladiolus segetum, Crocus sativus; см. рис. 4, 5 и 7 на 265 стр.).

Выгруженная пыльца задерживается между сосочками рыльца приблизительно такъ, какъ пыль остается на кускѣ бархата, на щеткѣ или на гребенкѣ, и потому вовсе не требуется, чтобы рыльце непремѣнно было липкимъ. Понятно, что въ послѣднемъ случаѣ выгруженная пыльца удерживается еще лучше. Въ самомъ дѣлѣ существуютъ рыльца, покрытыя слоемъ прозрачныхъ стекловидныхъ сосочковъ и въ то же время очень липкія, благодаря выдѣленію поверхностными клѣтками кожицы слоя жидкости, напр., у росянки, Drosera, см. рис. 10 и 11 на 265 стр.). Въ общемъ, однако, эти случаи рѣдки. Обыкновенно бархатистыя и усаженныя длинными сосочками рыльца не бываютъ липкими, но такими оказываются бородавчатыя и зернистыя рыльца. Примѣромъ растеній съ очень липкими рыльцами могутъ служить зонтичныя, альпійскія розы, толокнянки, верески, черника и брусника, грушанка, белладонна, гречихи и бартшія. Часто липкое рыльце кончаетъ собою нитевидный, тонкій столбикъ, представляется маленькимъ блюдцемъ или же вздувается въ видѣ головки и при этомъ меньше обращаетъ на себя вниманіе величиною, нежели блескомъ, которымъ оно обязано липкому покрову. У Swietenia Mahagoni оно имѣетъ форму диска, у Azalea procumbens (см. рис. 17 на 265 стр.) плоской подушки съ пятью лучеобразно расходящимися краями, у индійской смоквы (Opuntia, см. рис. 15 на 265 стр.) оно образуетъ змѣевидно завитое мясистое вздутіе, обвивающееся вокругъ конца столбика, а у ночной свѣчи (Oenothera; см. рис. на стр. 270) оно состоитъ изъ четырехъ мясистыхъ, крестообразно расположенныхъ линейныхъ лопастей. Замѣчательно, что липкія рыльца особенно часто встрѣчаются у такихъ растеній, цвѣтень которыхъ высыпается изъ пыльниковъ-песочницъ въ видѣ муки или мелкаго сахара. Такими же рыльцами отличаются и всѣ растенія, у которыхъ цвѣтень состоитъ изъ четверокъ клѣтокъ, оплетаемыхъ нѣжными нитями. У большинства названныхъ растеній цвѣтень въ моментъ прикосновенія такъ крѣпко прилипаетъ къ рыльцу, что даже сильнымъ дуновеніемъ или сотрясеніемъ его нѣльзя уже болѣе удалить. Многія липкія рыльца напоминаютъ прутья, смазанныя птичьимъ клеемъ и употребляемыя для ловли мелкихъ птицъ. Сходство это тѣмъ больше, что тягучій слой, обусловливающій липкость, не высыхаетъ, а впродолженіе нѣсколькихъ дней остается полужидкимъ и клейкимъ.

Во многихъ случаяхъ рыльца становятся липкими только послѣ того, какъ ткань ихъ получаетъ способность вызывать проростаніе попавшихъ на нее пылинокъ. Въ этомъ отношеніи очень замѣчательно растеніе Cephalaria Alpina, принадлежащее къ семейству ворсянковыхъ. Уже вскорѣ послѣ раскрыванія вѣнчика растеніе это производитъ такое впечатлѣніе, будто рыльце его совершенно созрѣло и въ состояніи удерживать цвѣтень. Однако это основано на обманѣ зрѣнія: если провести рукою по рыльцу, то цвѣтень тотчасъ же сваливается съ него. Только черезъ два дня онъ прилипаетъ плотно, послѣ того какъ ткань рыльца покроется тонкимъ слоемъ липкой жидкости, невидимымъ простымъ глазомъ; цвѣтень тогда тотчасъ же начинаетъ пускать трубочки, проникающія въ ткань рыльца. Какъ и во многихъ другихъ случаяхъ, этого явленія нельзя обобщать; такъ, напр., у большинства зонтичныхъ рыльца бываютъ уже липкими, хотя ткань ихъ не въ состояніи оказать на пылинки должнаго дѣйствія. Въ цвѣтахъ длиннаго лука (Allium Victorialis) пыльца также прилипаетъ къ рыльцамъ уже въ то время, когда они еще не въ состояніи заставлять пылинку пускать трубочки и даже не успѣли развить на себѣ свойственныхъ имъ бородавокъ. Рыльца орхидныхъ дѣлаются липкими даже тогда уже, когда еще нѣтъ намека на сѣмяпочки. Во всѣхъ этихъ случаяхъ липкій слой имѣетъ назначеніе удерживать



Ночная свѣча (Oenothera biennis). (По Баллiону.)

цвѣтень на рыльцѣ до тѣхъ поръ, пока въ ткани его не произойдетъ извѣстныхъ измѣненій, заставляющихъ пылинки пускать цвѣтневыя трубочки.

Только что упоминавшіяся липкія рыльца орхидныхъ замѣчательны, впрочемъ, еще въ одномъ отношеніи, о которомъ стоитъ поговорить; рѣчь идетъ о томъ способѣ, посредствомъ котораго цвѣтень выгружается на рыльце. У гайнника (Epipactis latifolia), изображеннаго на 242 стр., рыльце имѣетъ форму четыреугольной таблицы и обращено къ основанію тазовидной нижней губы, наполненной медомъ. Когда оса, слизывающая этотъ медъ, ударяется лбомъ о клювикъ, прикрѣпленный къ переднему краю рыльца, этотъ столбикъ моментально прилипаетъ къ ея лбу; затѣмъ оса покидаетъ цвѣтокъ и при этомъ вытягиваетъ связанныя съ клювикомъ два комка цвѣтня и улетаетъ съ ними. И вотъ, лобъ осы оказывается украшеннымъ парою комковъ цвѣтня, какъ это изображено на рис. 6 стр. 242. Сначала комки эти стоятъ на лбу прямо, затѣмъ, уже черезъ нѣсколько минутъ, они мѣняютъ свое положеніе. Вслѣдствіе высыханія массы, связывающей отдѣльныя четверки пылинокъ, они скручиваются, наклоняются къ ротовому аппарату насѣкомаго и кажутся двумя большими наростами на передней части головы. (см. рис. 7 на 242 стр.). Но разъ цвѣтню нужно попасть на липкое рыльце другого цвѣтка, иначе не можетъ и быть. Если бы комки цвѣтня стояли на головѣ осы прямо, торчкомъ, то они не попали бы на рыльце другого цвѣтка, съ котораго оса станетъ вновь слизывать медъ; такимъ образомъ они совершенно не будутъ исполнять своей роли или станутъ исполнять ее лишь очень плохо. Если же комки цвѣтня свѣсились со лба осы внизъ, то она неизбѣжно должна прижать ихъ къ липкой четырехугольной поверхности рыльца. Четверки клѣтокъ цвѣтня соединены въ круглые или неправильной формы четырехугольные комки, и эти комки, связанные посредствомъ тягучихъ нитей, въ свою очередь, расположены такъ, что образуютъ въ совокупности комочекъ. И вотъ, когда такой комочекъ прижимается къ липкому рыльцу, всѣ пылинки, приходящія въ соприкосновеніе съ клейкимъ тѣломъ, прилипаютъ и притомъ такъ сильно, что при отлетѣ насѣкомаго чаще разрываются тягучія нити внутренности комка, но пыльца, приставшая къ рыльцу, уже не отстаетъ отъ него. Оба эти приспособленія, играющія такую важную роль при выгрузкѣ пыльцы, именно вращеніе и опусканіе пыльцевого комка, торчавшаго вначалѣ прямо, равно какъ и отрываніе тонкихъ нитей, связывающихъ пылинки по четыре — наблюдаются не только у гайника (Epipactis), взятаго примѣромъ, а еще у многихъ другихъ орхидныхъ, украшающихъ наши поля и лѣса. Сюда относятся виды Orchis, Gymnadenia и Platanthera. Отличаются отъ описаннаго приспособленія въ цвѣтахъ надбородника (Epipogum; см. рис. на 210 стр.). Здѣсь каждый комокъ цвѣтня съ одной стороны окруженъ толстымъ тяжемъ, ведущимъ въ липкій клювикъ (рис. 11). Когда комки цвѣтня вытягиваются шмелемъ изъ своего убѣжища, они опрокидываются и получаютъ видъ двухъ вишень, качающихся на плодоножкахъ. Отъ этого всеь органъ, вытянутый изъ пыльниковъ, становится нѣсколько длиннѣе, что очень важно: иначе цвѣтень надбородника не могъ бы попасть на рыльце. Дѣло въ томъ, что у этого растенія рыльце помѣщается выше клювика и цвѣтень можетъ попасть на него только въ томъ случаѣ, если комки цвѣтня будутъ сидѣть на длинныхъ ножкахъ.

Каждое изъ этихъ приспособленій вновь подтверждаетъ положеніе, что размѣръ всѣхъ органовъ, имѣющихъ отношеніе къ переносу пыльцы, долженъ быть опредѣленъ точнѣйшимъ образомъ, иначе цвѣтеніе окажется безрезультатнымъ. Перемѣщеніе рыльца на одинъ миллиметръ уже можетъ помѣшать цвѣтню попасть на нужное мѣсто и произвести опыленіе. Во многихъ случаяхъ даже еще болѣе незначительное измѣненіе могло бы кончиться роковымъ образомъ. Существуютъ растенія, рыльца которыхъ только въ извѣстныхъ, очень небольшихъ участкахъ имѣютъ способность заставлять цвѣтень пускать трубочку. У астръ такимъ мѣстомъ является лишь узкій край крошечныхъ вѣточекъ столбика, у многихъ губоцвѣтныхъ — только кончикъ нижней вѣточки столбика. Одно изъ наиболѣе крупныхъ рылецъ встрѣчается у Sarracenia purpurea. Рыльце имѣетъ здѣсь форму зонтика (см. рис. 6 на 265 стр.) въ 3,5 см. поперечникомъ, на краю его находятся пять лопастей, а въ глубинѣ выемокъ между лопастьми на внутренней поверхности по маленькому сосочку. Только эти сосочки способны воспринимать цвѣтень, и если считать рыльцемъ лишь то мѣсто, на которомъ цвѣтень можетъ пускать трубочки, то у Sarracenia окажется пять рылецъ въ видѣ сосочковъ.

За выгрузкой цвѣтня на рыльце слѣдуютъ не только измѣненія въ пыльникахъ и ткани рыльца, но также и въ окружающихъ частяхъ цвѣтка, именно въ вѣнчикѣ. Что касается перваго, то уже невооруженнымъ глазомъ можно замѣтить завяданіе, съеживаніе и измѣненіе окраски поверхностныхъ клѣтокъ. У всѣхъ тѣхъ растеній, липкія рыльца которыхъ не заставляютъ пылинокъ тотчасъ же проростать въ трубочки, иногда до этихъ измѣненій проходятъ цѣлыя недѣли, у другихъ же растеній это наблюдается уже черезъ нѣсколько часовъ. Въ этомъ отношеніи замѣчательны пасленовыя, именно адамова голова (Nicandra physaloides) и белладонна (Atropa Belladonna). Мало того, что у нихъ уже черезъ часъ послѣ опыленія рыльце начинаетъ бурѣть и увядать — **даже и весь столбикъ подвергается измѣненію, отдѣляется отъ завязи и сбрасывается.** Значитъ, въ этомъ случаѣ тотчасъ послѣ того какъ клѣтки цвѣтня попадутъ на ткань рыльца, начинаютъ развиваться пыльцевыя трубки, уже черезъ нѣсколько часовъ достигающія сѣмяпочекъ, скрытыхъ внутри завязи.

Еще болѣе бросаются въ глаза тѣ измѣненія, которымъ подвергаются лепестки. **Лишь только завянетъ рыльце, сейчасъ же отмираютъ и лепестки, отдѣляются отъ цвѣтоложа и отпадаютъ.**

Увяданіе лепестковъ происходитъ различнымъ способомъ. Они теряютъ свою упругость, наклоняются другъ къ другу, уменьшаются въ объемѣ и вмѣстѣ съ тѣмъ измѣняютъ свой цвѣтъ. Изъ лепестковъ однодневныхъ цвѣтовъ при этомъ изъ тканей выдѣляется вода, подобно тому какъ это бываетъ у листьевъ, побывавшихъ осенью на сильномъ морозѣ и затѣмъ выставленныхъ на солнопёкъ: они становятся вялыми и получаютъ такой видъ, будто ихъ мяли или выварили. Соцвѣтія нѣкоторыхъ мотыльковыхъ, напр., изъ рода клевера (Trifolium), высыхаютъ и шуршатъ какъ сухая листва. Серединою между этими двумя противоположностями являются тѣ многочисленные цвѣты, которые завядаютъ, съеживаются, загибаются и въ концѣ концовъ опадаютъ, какъ это бываетъ у многихъ крестоцвѣтныхъ, валеріанъ и сложноцвѣтныхъ. Лепестки при увяданіи принимаютъ по большей части то самое положеніе, которое занимали въ почкахъ. Такъ, напр., язычковые цвѣты козлобородника (Tragopogon) при увяданіи закатываются въ трубочку и такимъ образомъ получаютъ тотъ самый видъ, какой имѣли при раскрываніи. Конечно, это явленіе не безъ исключеній; язычковые цвѣты Bellidiastrum и многихъ другихъ астръ при увяданіи завертываются спирально кнаружи, а у Hieracium staticaefolium тоже спирально, но внутрь, да и вообще такое винтовое закручиваніе завядающихъ, засыхающихъ и измѣняющихъ окраску лепестковъ не является рѣдкостью. Уже прежде мы при случаѣ разсказали о томъ значеніи, какое имѣетъ измѣненіе окраски, идущее рука объ руку съ завяданіемъ лепестковъ (см. 207 стр.). У многихъ растеній случается, что вскорѣ послѣ опыленія сосѣдніе лепестки начинаютъ порознь или въ совокупности отпадать, не завядая предварительно, примѣромъ чему могутъ служить цвѣты розъ, миндальныхъ деревьевъ, первоцвѣтовъ и фуксій.

Внезапное увяданіе и отпаденіе лепестковъ дѣйствительно находится въ связи съ выгрузкою цвѣтня на рыльце, другими словами, съ проникновеніемъ цвѣтневыхъ трубочекъ въ ткань рыльца; это было доказано многочисленными опытами, поставленными нарочно для рѣшенія этого вопроса. Если изъ двухъ раскрывшихся въ одно и то же время цвѣтовъ одинъ обсыпать цвѣтнемъ, а другой поставить въ такія условія, чтобы выгрузка на него посторонней пыльцы стала невозможною, послѣдній цвѣтокъ всегда остается долгое время свѣжимъ и лепестки его дольше остаются на цвѣтоложѣ чѣмъ въ первомъ случаѣ. Изъ двухъ распустившихся въ одно и то же время и поставленныхъ въ одинаковыя условія цвѣтовъ крупноцвѣтнаго льна (Linum grandiflorum) вѣнчикъ цвѣтка, рыльце котораго было обсыпано пыльцею, сохранился 35 часовъ, цвѣты же, рыльце которыхъ не получало пыльцы, держались 80 часовъ. Изъ двухъ цвѣтовъ Anagallis Philippi, одинаковаго возраста, вѣнчикъ того цвѣтка, на который попала пыльца, опалъ черезъ четыре дня, у цвѣтовъ же, защищенныхъ отъ пыльцы, онъ держался шесть дней. Цвѣты Mamillaria glochidiata, рыльца которыхъ покрыты цвѣтнемъ, завяли и закрылись на два дня раньше неопыленныхъ. Если бы вообще требовалось доказательствъ, чтобы признать за вѣнчикомъ значеніе органа, привлекающаго насѣкомыхъ, то приведенные нами факты могли бы вполнѣ удовлетворить насъ. Разъ цѣль достигнута, разъ рыльце покрылось цвѣтнемъ, дальнѣйшая приманка насѣкомыхъ оказывается лишнею; лепестки тотчасъ же перестаютъ функціонировать, отпадаютъ или вянутъ, не расходятся уже болѣе, словомъ перестаютъ служить для животныхъ средствомъ приманки. Это можно объяснить себѣ только такимъ образомъ, что измѣненія, вызванныя въ ткани рыльца развивающимися клѣтками цвѣтня, начинаютъ касаться болѣе и болѣе широкихъ областей, что въ концѣ концовъ они распространяются и на лепестки, и что вслѣдствіе химическихъ молекулярныхъ перемѣщеній, распространяющихся отъ ткани рыльца до вѣнчика, происходитъ внезапное ослабленіе связи лепестковъ съ цвѣтоложемъ и столь же внезапное уменьшеніе тургора лепестковъ.

Здѣсь приходится упомянуть еще и о томъ, что преждевременному отмиранію и отпаденію лепестковъ только что опыленныхъ цвѣтовъ противополагается явленіе крайней продолжительности цвѣтенія махровыхъ цвѣтовъ, особенно тѣхъ, всѣ тычинки и плодолистики коихъ превратились въ лепестки. Такіе цвѣты держатся на 2, 3, даже 8 дней дольше такъ называемыхъ простыхъ цвѣтовъ. Это наблюдается особенно ясно у пеларгоній, тюльпановъ, гвоздикъ и левкоевъ.

Скрещиваніе.

Когда Гёте жилъ въ Карлсбадѣ, молодой садовникъ ежедневно приносилъ пучки цвѣтущихъ растеній собравшимся къ источнику пріѣзжимъ. Всѣ, мужчины и женщины, съ живымъ интересомъ искали названій этихъ растеній при помощи сочиненій знаменитаго уже въ то время шведскаго ботаника Линнея. Это отыскиваніе названій называлось опредѣленіемъ растеній, и диллетанты занимались имъ съ большимъ усердіемъ, смотря на него какъ на особый видъ игры въ загадки или какъ на пріятное, занимательное времяпрепровожденіе. И среди спеціалистовъ Линней нашелъ сочувствіе, какое рѣдко приходилось встрѣчать современнику. Его методъ быстро завоевалъ весь образованный міръ и его „система“ въ школахъ царствовала нераздѣльно. Подымались также, правда, и притомъ преимущественно изъ среды диллетантовъ, единичные голоса противъ новаго ученія. Гёте разсказываетъ, что нѣсколько посѣтителей Карлсбада называли занятіе растеніями по руководству шведскаго ботаника пустою игрою, которая не даетъ ничего ни уму, ни воображенію и никого не можетъ на долго удовлетворить. Очевидно, и Гёте понялъ слабость Линнеевскаго метода. Счетъ и занятіе числами и безъ того были не по немъ, какъ и основанное на мало замѣтныхъ признакахъ различеніе формъ; его интересовало гораздо менѣе то, чѣмъ растенія отличались, чѣмъ то, что у нихъ было общее и что весь міръ растеній соединяло въ одно, составленное изъ многихъ членовъ, цѣлое, и понятно, что онъ никогда не могъ увлечься Линнеевской ботаникой.

Но, какъ это ни странно, то, что, Гёте призналъ за слабую сторону Линнеевской системы, было и ея силою. Какъ разъ то обстоятельство, что числа могли служить вѣрною путеводною нитью въ массѣ растительныхъ формъ, что давалась возможность, посредствомъ счета цвѣточныхъ частей, достичь яснаго раздѣленія растеній, и въ значительной степени также настойчивое проведеніе выставленныхъ принциповъ, дѣйствовали обаятельно на любителей и ученыхъ. Эти же преимущества объясняютъ также, почему въ новѣйшихъ ботаническихъ сочиненіяхъ постоянно возвращаются къ Линнеевской системѣ, когда требуется кратчайшимъ путемъ узнать мѣсто, которое какой либо видъ занимаетъ среди безконечнаго сонма наблюденныхъ до сихъ поръ растительныхъ формъ.

Позже явится еще случай ближе заняться оцѣнкою различныхъ системъ растеній съ исторической точки зрѣнія; здѣсь насъ интересуетъ Линнеевская система только въ виду вопроса о распредѣленіи тычинокъ и плодниковъ, т. е. органовъ, въ которыхъ развиваются тѣ и другія половыя клѣтки. Данныя, полученныя изъ изслѣдованія распредѣленія этихъ органовъ, въ которыхъ развиваются оплодотворяющія и оплодотворяемыя, т. е. мужскія и женскія, половыя клѣтки, и составляютъ основы системы Линнея, служащія главнѣйшими признаками для разграниченія такъ называемыхъ классовъ, которыхъ у Линнея 24.

Классы 1—20 Линнеевской системы содержатъ явнобрачныя, всѣ цвѣты, которыхъ обоеполы, т. е. у которыхъ каждый цвѣтокъ даннаго вида содержитъ и тычинки, и пестики. Въ 1—13 классъ размѣщены виды, тычинки которыхъ одинаковой длины и не срощены ни между собою, ни съ пестикомъ, а каждый изъ этихъ 13 классовъ отличается по числу развитыхъ въ каждомъ цвѣткѣ тычинокъ.

Растенія съ одною тычинкою въ каждомъ цвѣткѣ помѣщены въ первый классъ, съ двумя тычинками въ каждомъ цвѣткѣ во 2-й классъ, и такъ далѣе до 10-го класса, къ которому относятся растенія съ десятью тычинками. Классъ 11-й заключаетъ растенія, содержащія 11—20 тычинокъ, классы 12 и 13 тѣ, цвѣты которыхъ содержатъ 20 и болѣе тычинокъ въ каждомъ цвѣткѣ. Оба послѣдніе классы Линней отличаетъ, руководствуясь тѣмъ, возникаютъ ли тычинки на оси выше или ниже мѣста прикрѣпленія пестика. Въ 14 и 15 классы отнесены всѣ растенія, въ обоеполыхъ цвѣтахъ которыхъ тычинки не равной длины, а именно цвѣты принадлежащіе къ 14 классу растеній, содержатъ четыре тычинки, изъ которыхъ двѣ длиннѣе и двѣ короче, а цвѣты растеній, отнесенныхъ къ 15 классу, имѣютъ шесть тычинокъ, изъ коихъ четыре длиннѣе и двѣ короче. Классы 16—20 заключаютъ всѣ явнобрачныя, тычинки которыхъ какимъ либо образомъ срощены между собою или съ пестикомъ. Къ 16 классу принадлежатъ растенія, у которыхъ всѣ тычинки цвѣтка срощены своими нитями въ трубку, къ 17 классу такія, у которыхъ тычинки, вслѣдствіе сростанія нитей, образуютъ двѣ группы, а къ 18 классу такія, у которыхъ тычинки, вслѣдствіе сростанія нитей, образуютъ три или болѣе пучковъ. У растеній 19 класса въ каждомъ цвѣткѣ пыльники срощены между собою въ трубку, а въ 20 классъ отнесены растенія, тычинки коихъ срощены съ пестикомъ. Затѣмъ слѣдуютъ растенія, цвѣты которыхъ не обоеполы или лишь частью обоеполы, и изъ нихъ въ 21 классъ помѣщены однодомныя растенія, т. е. на одномъ и томъ же недѣлимомъ несущія частью тычиночные, частью плодущіе цвѣты, а въ 22 классъ двудомныя растенія, развивающія на одномъ недѣлимомъ лишь тычиночные цвѣты, на другомъ только плодущіе цвѣты. Классъ 23 заключаетъ многобрачныя (polygamia), т. е. растенія, у которыхъ тычиночные, плодущіе и обоеполые цвѣты развиты то на томъ же, то на разныхъ недѣлимыхъ въ разнообразной группировкѣ. Въ 24 классъ соединены всѣ тайнобрачныя.

Линней, слѣдовательно, приписывалъ 20 изъ 23 классовъ явнобрачныхъ обоеполые цвѣты. При такомъ перевѣсѣ обоеполые цвѣты казались ему составляющими правило; онъ считалъ ихъ совершеннѣе однополыхъ, приводилъ ихъ численный перевѣсъ въ непосредственную связь съ образованіемъ плодовъ и думалъ соединеніе тычинокъ и завязей въ одномъ цвѣткѣ всего проще и всего естественнѣе объяснить тѣмъ, что, вслѣдствіе непосредственнаго сосѣдства способныхъ къ зачатію и оплодотворяющихъ органовъ, оплодотвореніе могло происходить гораздо легче, чѣмъ при разъединеніи въ пространствѣ, а поэтому образованіе всхожихъ сѣмянъ всего вѣрнѣе обезпечено. Словомъ, составилось представленіе и выразилось даже въ видѣ основного положенія, что оплодотвореніе въ обоеполыхъ цвѣтахъ начинается перенесеніемъ пыльцы на принадлежащее тому же цвѣтку рыльце, т. е. происходитъ процессъ, который теперь мы называемъ самоопыленіемъ (autogamia). Позднѣйшія изслѣдованія, однако, показали, что нѣкоторыя растенія имѣютъ лишь съ виду обоеполые цвѣты, что хотя въ ихъ цвѣтахъ и находятся рядомъ тычинки и пестики, но пыльцевыя клѣтки въ пыльникахъ недоразвиты и лишены способности производить оплодотвореніе. Въ нѣкоторыхъ цвѣтахъ, считавшихся обоеполыми, въ свою очередь, завязь оказалась настолько измѣненною, что не была способна производить всхожія сѣмена. Также и снабженныя частью однополыми, частью обоеполыми цвѣтами растенія, которыя Линней назвалъ многобрачными и соединилъ въ 23-й классъ, встрѣчаются гораздо чаще и въ гораздо большемъ разнообразіи, чѣмъ это принималось раньше.

Съ точки зрѣнія нашихъ теперешнихъ свѣдѣній правильнѣе называть цвѣтковыя растенія двуполыми и однополыми. Двуполые цвѣты содержатъ кромѣ пестика всегда еще одну или нѣсколько тычинокъ. Въ пестикѣ развиваются сѣмяпочки, изъ которыхъ послѣ совершившагося оплодотворенія получаются всхожія сѣмена, а въ пыльникахъ тычинокъ развивается способная къ оплодотворенію пыльца. Прежде эти двуполые цвѣты называли обоеполыми, но теперь слѣдуетъ еще опредѣленнѣе установить это выраженіе, называя ихъ настоящими обоеполыми цвѣтами.

За двуполыми слѣдуютъ однополые цвѣты. Для нихъ характерно, что только часть участвующихъ при оплодотвореніи органовъ достигла полнаго развитія и можетъ исполнить свою задачу. Однополые цвѣты, содержащіе лишь пестики съ способными къ развитію сѣмяпочками, а тычинки которыхъ недоразвиты или совсѣмъ отсутствуютъ, называются женскими или плодущими цвѣтками; цвѣты, заключающіе лишь тычинки съ способною къ оплодотворенію пыльцею, а пестики которыхъ недоразвиты или совсѣмъ отсутствуютъ, называются мужскими или тычиночными цвѣтами. Можно различить четыре формы однополыхъ цвѣтовъ: 1) Ложно-обоеполые плодущіе цвѣты, въ которыхъ развиты пестики и тычинки, и потому на первый взглядъ производящіе впечатлѣніе обоеполыхъ цвѣтовъ. Ихъ пестики содержатъ способные къ оплодотворенію и къ развитію сѣмяпочки, но клѣтки, образующіяся въ ткани пыльниковъ, лишены способности вызывать оплодотвореніе. 2) Ложно-обоеполые тычиночные цвѣты. Они составляютъ противоположность ложно-обоеполымъ плодущимъ цвѣткамъ. Такъ какъ въ нихъ тоже содержатся пестики и тычинки, то ихъ можно было бы принять за обоеполые цвѣты, но болѣе внимательное изслѣдованіе показываетъ, что здѣсь завязи не достигаютъ того развитія, какое необходимо для полученія всхожихъ сѣмянъ; сѣмяпочки, а обыкновенно и рыльце, пестика отстаютъ въ развитіи, тогда какъ пыльца въ пыльникахъ достигаетъ полной половой зрѣлости. 3) Чисто плодущіе цвѣты. Въ нихъ находятся только способные къ развитію плодники, тычинокъ же нѣтъ и слѣда. 4) Чисто тычиночные цвѣты, противоположность чисто плодущимъ цвѣтамъ; они содержатъ тычинки, въ пыльникахъ которыхъ развивается половозрѣлая пыльца, но совершенно лишены плодниковъ. За однополыми слѣдуютъ пустые цвѣты (пустоцвѣтъ), которые или совершенно лишены плодниковъ и тычинокъ и состоятъ только изъ покроволистиковъ, или въ серединѣ которыхъ находятся половые органы въ недоразвитомъ видѣ.

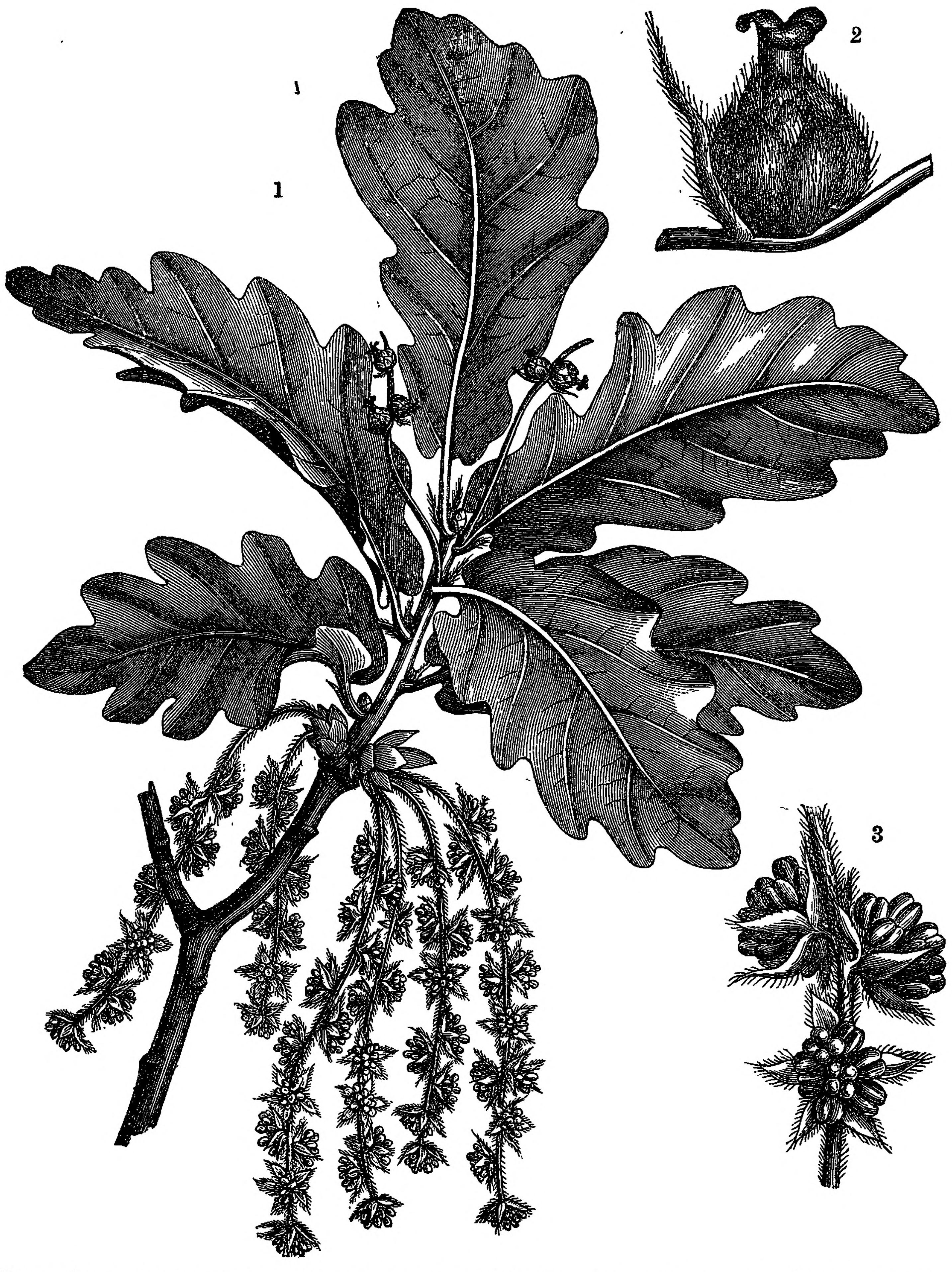
Представленныя здѣсь формы цвѣтовъ связаны многими переходами. Въ обоеполыхъ цвѣтахъ дивалы (Scleranthus) нерѣдко изъ четырехъ тычинокъ недоразвиты двѣ или три; тычинки хотя и стоятъ на своемъ мѣстѣ, но пыльники сморщены и лишены половозрѣлой пыльцы; только одна или двѣ тычинки хорошо развиты. Изъ восьми тычинокъ разводимой въ цвѣтникахъ Clarkia pulchella обыкновенно лишь четыре, стоящія между лепестками, образуютъ способную къ оплодотворенію пыльцу, остальныя же 4 имѣютъ недоразвитые пыльники. Но иногда недоразвиты 5, 6, 7 или даже всѣ пыльники. Извѣстное подъ названіемъ мокрицы сорное растеніе Stellaria media имѣетъ въ двухъ пятичленныхъ мутовкахъ десять тычинокъ; но лишь рѣдко всѣ онѣ несутъ пыльники съ плодотворною пыльцею, обыкновенно 5 внутреннихъ и не рѣдко еще одна, другая во внѣшней мутовкѣ сморщены и лишены пыльцы. Такіе случаи образуютъ ясные переходы отъ настоящихъ обоеполыхъ цвѣтовъ къ ложно-обоеполымъ плодущимъ цвѣтамъ. Цвѣточныя головки черноголовника (Poterium polygamum) содержатъ кромѣ чисто плодущихъ и чисто тычиночныхъ цвѣтовъ еще настоящіе обоеполые цвѣты. Въ чисто тычиночныхъ цвѣтахъ большею частью развито 16 тычинокъ; обоеполые цвѣты содержатъ 8, 7, 6 и, постепенно бѣднѣя, иногда только одну тычинку. Остальныя тычинки здѣсь не недоразвиты, а совсѣмъ не залагаются и совершенно отсутствуютъ. Такіе цвѣты можно прямо считать за переходы отъ настоящихъ обоеполыхъ цвѣтовъ къ чисто плодущимъ цвѣтамъ; если представимъ себѣ, что выпаденіе тычинокъ идетъ еще дальше, чѣмъ только что описано, и примемъ, что и послѣдняя тычинка не была заложена, то предполагаемый цвѣтокъ будетъ уже не обоеполымъ, а чисто плодущимъ.

Необычайно разнообразны также степени обособленія въ отдѣлѣ ложно-обоеполыхъ плодущихъ и тычиночныхъ цвѣтовъ. Татарникъ (Cirsium), цвѣтущій ясень (Fraxinus Ornus), спаржа (Asparagus officinalis), хурма (Diospyros Lotus), виноградъ (Vitis vinifera), нѣкоторыя скабіозы, камнеломки, валеріаны и т. д. частью имѣютъ цвѣты, которые при первомъ взглядѣ можно принять за обоеполые. Въ нихъ не только имѣются ясные, хорошо развитые пестики, но также виднѣются и тычинки, въ пыльникахъ которыхъ развились въ большемъ или меньшемъ количествѣ пыльцевыя клѣтки; но опыты съ такою пыльцею показали, что она, будучи перенесена на рыльца, не развиваетъ пыльцевыхъ трубокъ, и такіе цвѣты, слѣдовательно, не настоящіе обоеполые, а лишь лже-обоеполые цвѣты. То же можно сказать и о части цвѣтовъ въ метелкахъ конскихъ каштановъ (Aesculus, Pavia) и нѣкоторыхъ видовъ щавеля (Rumex alpinus, obtusifolius и др.), а также о цвѣтахъ въ серединѣ корзинокъ мать-и-мачихи, ноготковъ и бѣлокопытника (Tussilago, Calendula, Petasites), имѣющихъ видъ настоящихъ обоеполыхъ цвѣтовъ, но изъ завязей которыхъ никогда не получается плодовъ съ всхожими сѣменами, такъ какъ рыльце не такъ устроено, чтобы перенесенная на нихъ пыльца могла развивать трубки. Но, съ другой стороны, извѣстно очень много растеній, въ цвѣтахъ которыхъ то пестики, то тычинки настолько неразвиты, что ихъ можно замѣтить лишь при тщательнѣйшемъ изслѣдованіи. Дневной горицвѣтъ (Lychnis diurna) на нѣкоторыхъ кустахъ имѣетъ цвѣты съ хорошо развитыми пестиками и воспріимчивыми рыльцами но тычинки въ нихъ очень мелки, представляютъ треугольныя тѣльца длиною едва 1 мм., а вмѣсто пыльника находится маленькій узелокъ безъ пыльцы. На другихъ кустахъ тотъ же горицвѣтъ приноситъ цвѣты съ 10 тычинками, длинныя, лентовидныя нити которыхъ заканчиваются крупными пыльниками съ половозрѣлою пыльцею; но на мѣстѣ пестика находится очень маленькій узелокъ съ двумя кончиками вмѣсто рылецъ.

Подобное же явленіе наблюдается и въ цвѣтахъ нѣкоторыхъ валеріановъ (Valeriana dioica, simplicifolia и др.). Въ кистяхъ явора (Acer Pseudoplatanus) можно замѣтить всѣ возможные переходы отъ ложно-обоеполыхъ тычиночныхъ цвѣтовъ съ сравнительно большими завязями къ такимъ, въ которыхъ пестики недоразвиты или совершенно отсутствуютъ. Эти случаи, къ которымъ можно прибавить еще много другихъ, показываютъ, что нѣтъ недостатка въ переходахъ отъ ложно-обоеполыхъ къ чисто-плодущимъ и чисто-тычиночнымъ цвѣтамъ; замѣтимъ еще, что у растеній съ пустыми цвѣтами, особенно у нѣсколькихъ видовъ степного гіацинта (Muscari), наблюдались переходы отъ настоящихъ обоеполыхъ цвѣтовъ къ пустоцвѣту. Слѣдуетъ упомянуть еще о замѣчательныхъ образованіяхъ, названныхъ галловыми цвѣтами (ср. стр. 148): это тоже, собственно, пустые цвѣты и отъ нихъ иногда встрѣчаются несомнѣнные переходы къ чисто-плодущимъ цвѣтамъ. Не смотря на эти переходы, до нѣкоторой степени сглаживающіе границы между различными формами цвѣтовъ, лучше удержать примѣненныя для отдѣльныхъ формъ названія, такъ какъ иначе было бы невозможно наглядно представить распредѣленіе половъ у явнобрачныхъ.

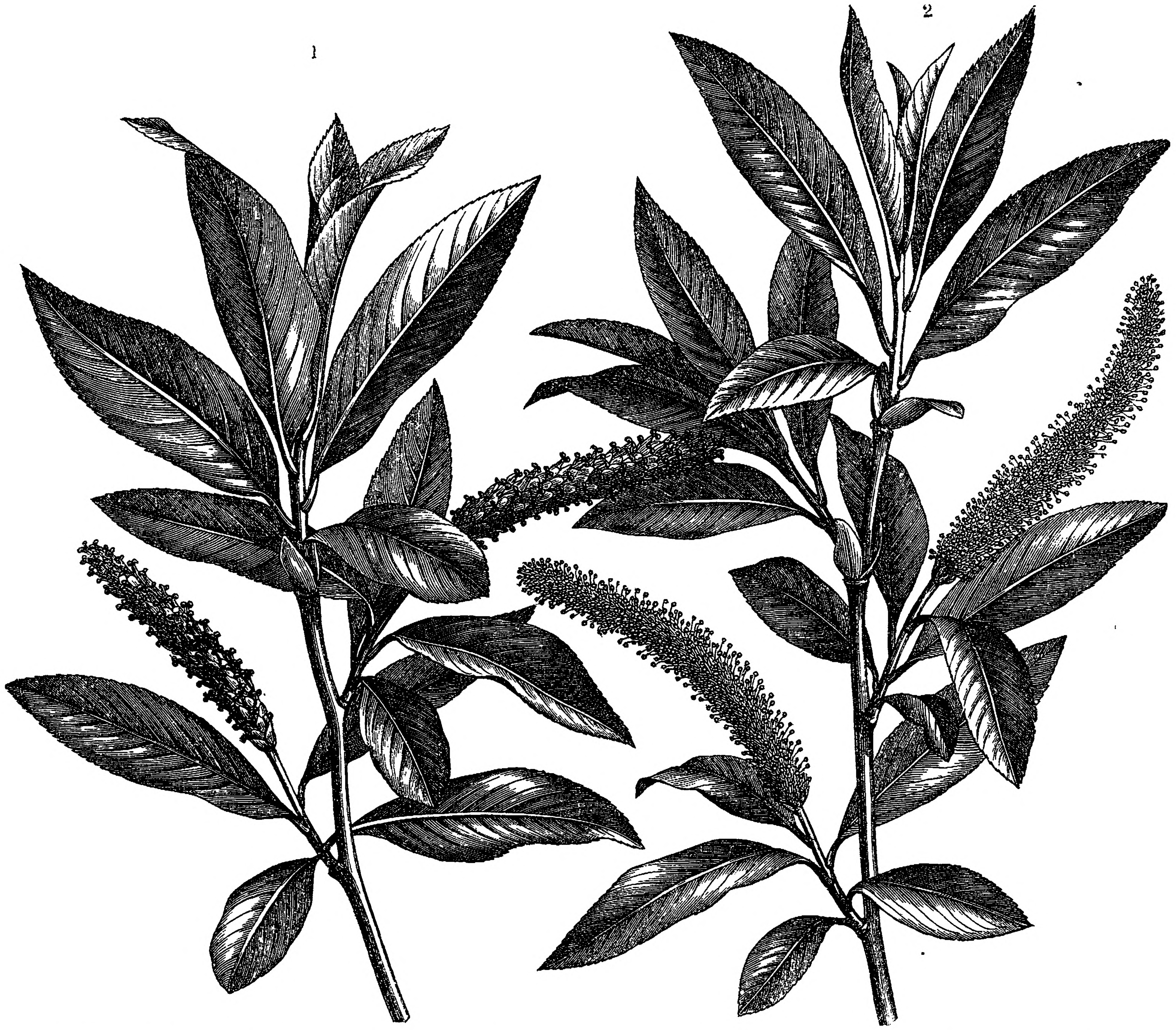
Какъ уже было упомянуто, ботаники въ прежнее время довольствовались раздѣленіемъ растеній относительно распредѣленія половъ на растенія съ обоеполыми, однодомными, двудомными и многобрачными цвѣтами (ср. стр. 267); но такое раздѣленіе не соотвѣтствуетъ болѣе современному состоянію нашихъ свѣдѣній. Въ послѣдующемъ мы попытаемся дать приблизительный обзоръ крайне запутанныхъ по этому вопросу отношеній, имѣя, насколько возможно, въ виду и старое раздѣленіе.

Къ первой группѣ относятся виды, развивающіе на всѣхъ недѣлимыхъ исключительно настоящіе обоеполые цвѣты. Хотя она и не такъ велика, какъ думали во времена Линнея, но все же она, навѣрно, самая значительная и заключаетъ, во всякомъ случаѣ, болѣе трети всѣхъ явнобрачныхъ растеній. Въ видѣ примѣровъ назовемъ сирень, бирючину, гусиный лукъ, волчье лыко, сусакъ, липу и вѣтреницу. Затѣмъ слѣдуетъ вторая группа видовъ, гдѣ недѣлимыя, кромѣ настоящихъ обоеполыхъ цвѣтовъ, развиваютъ еще ложно-обоеполые плодущіе цвѣты, какъ, напр., Oxyria digyna и Geranium lucidum. Третья группа заключаетъ виды, кусты которыхъ развиваютъ, кромѣ настоящихъ обоеполыхъ цвѣтовъ, еще ложно-обоеполые тычиночные цвѣты. Между тѣмъ какъ вторая группа представлена лишь бѣдно, въ третью относятся сотни видовъ изъ различнѣйшихъ семействъ. Отмѣтимъ птелею (Ptelea trifoliata), луговую гречиху или змѣевикъ (Polygonum Bistorta), конскіе каштаны (Aesculus, Pavia), нѣкоторыя араліи (напр., Aralia nudicaulis), нѣсколько видовъ подмаренника и ясменника (напр., Galium Cruciata, Asperula taurina) и особенно многія зонтичныя. У послѣднихъ расположеніе и распредѣленіе обоего рода цвѣтовъ для каждаго рода точно узаконено и находится въ самой тѣсной связи съ явленіями при перенесеніи пыльцы, другими словами, съ перекрестнымъ опыленіемъ и послѣдующимъ самоопыленіемъ. У Anthriscus въ зонтичкахъ средняго зонтика преобладаютъ настоящіе обоеполые цвѣты, окруженные немногими ложно-обоеполыми тычиночными цвѣтами; зонтички боковаго зонтика, наоборотъ, состоятъ только изъ ложно-обоеполыхъ тычиночныхъ цвѣтовъ. У Caucalis срединные зонтички построены исключительно изъ ложно-обоеполыхъ тычиночныхъ цвѣтовъ, тогда какъ остальные зонтички состоятъ изъ двухъ настоящихъ обоеполыхъ цвѣтовъ и 4—7 ложно-обоеполыхъ тычиночныхъ цвѣтовъ. У Astrantia крупные срединные зонтички содержатъ 12, окруженныхъ немногими ложно-обоеполыми тычиночными цвѣтами, настоящихъ обоеполыхъ цвѣтовъ, боковые же меньшіе зонтички состоятъ только изъ ложно-обоеполыхъ тычиночныхъ цвѣтовъ. У Athamanta cretensis, Chaerophyllum aromaticum и Meum Mutellina во всѣхъ зонтичкахъ находится одинъ срединный настоящій обоеполый цвѣтокъ; онъ окруженъ ложно-обоеполыми тычиночными цвѣтами, а послѣдніе опять окружены настоящими обоеполыми цвѣтами. Chaerophyllum Cicutaria и Laserpitium latifolium содержатъ во всѣхъ зонтичкахъ ложно-обоеполые тычиночные цвѣты на короткихъ цвѣтоножкахъ, окруженные настоящими обоеполыми цвѣтами на длинныхъ ножкахъ. Turgenia latifolia содержитъ во всѣхъ зонтичкахъ 6—9 ложнообоеполыхъ, правильныхъ цвѣтовъ въ серединѣ и 5—8 настоящихъ обоеполыхъ, неправильныхъ цвѣтовъ по окружности, а у Sanicula Europaea въ каждомъ зонтичкѣ три срединныхъ настоящихъ обоеполыхъ цвѣтка окружены 8—10 ложнообоеполыми тычиночными цвѣтами. Въ четвертой группѣ каждый экземпляръ несетъ кромѣ настоящихъ обоеполыхъ цвѣтовъ также настоящіе плодущіе цвѣты. Сюда относится большое число сложноцвѣтныхъ, типомъ которыхъ можно считать астры (Aster, Bellidiastrum, Stenactis, Solidago, Buphthalmum, Inula, Arnica, Doronicum и т. д.). Трубчатые цвѣты средней части каждой корзинки суть настоящіе обоеполые, язычковые же цвѣты края — чисто плодущіе цвѣты. То же самое распредѣленіе половъ встрѣчается и у тѣхъ сложноцвѣтныхъ, краевые цвѣты которыхъ не язычковидные, а нитевидные, какъ у Homogyne и Helichrysum. За исключеніемъ названныхъ сложноцвѣтныхъ, такое распредѣленіе наблюдается очень рѣдко. Пятая группа заключаетъ виды, которые на всѣхъ кустахъ кромѣ настоящихъ обоеполыхъ цвѣтовъ развиваютъ также чисто-тычиночные цвѣты, напр., чемерица (Veratrum), царскій вѣнецъ (Fritillaria imperialis), бѣлокрыльникъ (Calla palustris) и многіе злаки изъ родовъ Andropogon, Arrhenatherum, Hierochloa, Holcus и Pollinia. Къ шестой группѣ относятся виды, которые на всѣхъ кустахъ кромѣ ложнообоеполыхъ тычиночныхъ цвѣтовъ приносятъ чисто-плодущіе цвѣты, но лишены настоящихъ обоеполыхъ цвѣтовъ. Къ этой группѣ принадлежатъ ноготки (Calendula), мать-и-мачиха (Tussilago) и Micropus. Въ серединномъ участкѣ корзинки находятся у этихъ сложноцвѣтныхъ трубчатые ложнообоеполые тычиночные цвѣты. Эдельвейсъ (Gnaphalium Leontopodium) и бѣлокопытникъ (Petasites) также относятся къ этой группѣ. Но распредѣленіе въ отдѣльныхъ корзинкахъ у обоихъ послѣднихъ растеній своеобразно и отлично отъ распредѣленія у другихъ, выше поименованныхъ сложноцвѣтныхъ. Эдельвейсъ встрѣчается, именно, въ трехъ формахъ. У одной средняя корзинка всего соцвѣтія содержитъ только ложно-обоеполые тычиночные цвѣты, тогда какъ расположенныя вокругъ нея корзинки состоятъ изъ чисто-плодущихъ цвѣтовъ, у второй формы средняя корзинка также состоитъ исключительно изъ ложно-обоеполыхъ тычиночныхъ цвѣтовъ, но въ краевыхъ корзинкахъ ложно-обоеполые тычиночные цвѣты окружены чисто-плодущими цвѣтами, а у третьей формы всѣ корзинки заключаютъ ложно-обоеполые тычиночные цвѣты, окаймленные чисто плодущими. У бѣлокопытника всѣ корзинки въ серединѣ имѣютъ ложно-обоеполые тычиночные цвѣты и по окружности чисто плодущіе, но число этихъ цвѣтовъ, къ удивленію, различно на разныхъ кустахъ. Одни кусты содержатъ въ корзинкахъ очень много ложно-обоеполыхъ тычиночныхъ цвѣтовъ и лишь очень мало чисто плодущихъ, другіе наоборотъ. Эти двоякаго рода кусты очень замѣтно отличаются и по внѣшнему виду, такъ что при бѣгломъ разсматриваніи бѣлокопытникъ можно принять за двудомное растеніе. Седьмая группа заключаетъ всѣ тѣ виды, которые на всѣхъ кустахъ развиваютъ, кромѣ чисто тычиночныхъ цвѣтовъ, чисто плодущіе цвѣты и которые прежде, собственно, и называли однодомными. Примѣрами этой большой группы будутъ: дубъ (Quercus; см. рис., ниже), лещина (Corylus; см. рис., стр. 137), ольха (Alnus; см. рис., стр. 127), грецкій орѣхъ (Juglans; см. рис., стр. 88), сосна (Pinus; см. рис., стр. 134), нѣсколько крапивныхъ (напр., Urtica urens), многія ароидныя (Arum, Ariopsis, Arisema, Richardia и др.), многія пальмы, большое количество болотныхъ и водныхъ растеній (Myriophyllum, Sagittaria, Sparganium, Typha, Zannichellia), нѣсколько злаковъ (Heteropogon, Zea Mays) и въ особенности много молочайныхъ и тыквенныхъ растеній. Виды восьмой группы имѣютъ на каждомъ кустѣ троякіе цвѣты, настоящіе обоеполые, ложно-обоеполые плодущіе и ложно-обоеполые тычиночные цвѣты. Сюда относятся разные клены (напр., Acer Pseudoplatanus и platanoides), сумахи (напр., Rhus Cotinus и Toxicodendron), лавры (напр., Laurus nobilis и Sassafras), нѣсколько щавелей (напр., Rumex alpinus и obtusifolius), стѣнница (Parietaria), а также нѣкоторыя камнеломки (напр., Saxifraga controversa и tridactylites). Типомъ девятой группы, куда принадлежатъ виды, которые на одномъ кустѣ несутъ настоящіе обоеполые, чисто плодущіе и чисто тычиночные цвѣты, можно считать ясень (Fraxinus excelsior; см. рис., стр. 129).



Примѣръ однодомнаго растенія: Лѣтній дубъ (Quercus pedunculata), въ верхней части вѣтви плодущіе цвѣты, въ нижней части тычиночные цвѣты, 2) отдѣльный плодущій цвѣтокъ того же растенія, 3) три тычиночныхъ цвѣтка того же растенія. Фиг. 1 въ ест. велич., фиг. 2 и 3 увелич. 4 раза. Ср. текстъ, стр. 280.

Далѣе слѣдуютъ группы, у видовъ которыхъ двоякіе или троякіе цвѣты распредѣлены на двухъ или нѣсколькихъ недѣлимыхъ. Виды десятой группы имѣютъ на одномъ кустѣ настоящіе обоеполые цвѣты, на другомъ ложно обоеполые плодущіе цвѣты. Къ этой группѣ принадлежатъ многіе валеріаны (напр., Valeriana montana, Saliunca, supina), нѣкоторыя ворсянковыя (напр., Scabiosa lucida, Knantia arvensis), нѣсколько камнеломокъ (напр., Saxifraga aquatica), виноградная лоза (Vitis vinifera), многія гвоздичныя (напр., Dianthus glacialis и prolifer, Lychnis Viscaria, Silene noctiflora) и въ особенности очень многія губоцвѣтныя (напр. Calamintha, Glechoma, Marrubium, Mentha, Origanum, Prunella, Thymus). Въ одиннадцатую группу соединяются виды, развивающіе на одномъ кустѣ настоящіе обоеполые цвѣты, на другомъ ложнообоеполые тычиночные цвѣты, какъ у многихъ лютиковыхъ (напр., Anemone baldensis, Pulsatilla, alpina, vernalis, Ranunculus alpestris, glacialis), у нѣсколькихъ дріадовыхъ (напр., Dryas octopetala, Geum montanum и reptans), также и у нѣкоторыхъ виноградныхъ (напр., Vitis silvestris, macrocirrha). Двѣнадцатая группа содержитъ виды, развивающіе на одномъ кустѣ ложнообоеполые плодущіе цвѣты, на другомъ ложнообоеполые тычиночные цвѣты. Это наблюдалось у крушинъ изъ колѣна Cervispina (Rhamnus cathartica, saxatilis, tinctoria), у различныхъ гвоздичныхъ (напр., Lychnis diurna и vespertina), у спаржи (Asparagus officinalis), у толстянковаго Rhodiola rosea, альпійской смородины (Ribes



Типъ двудомнаго растенія: Ломкая верба (Salix fragilis), 1) вѣтвь съ плодущими цвѣтами, 2) вѣтвь съ тычиночными цвѣтами. Ест. велич.

alpinum) и татарника (Cirsium). Кошачьи лапки (Gnaphalium dioicum) и родственные имъ виды сушеницы (Gnaphalium alpinum, carpaticum) также принадлежатъ сюда. Къ тринадцатой группѣ относятся многочисленные виды, несущіе на одномъ кустѣ чисто плодущіе цвѣты, на другомъ чисто тычиночные цвѣты; они названы Линнеемъ двудомными. Примѣры: хвойникъ (Ephedra), цикадеи, можевельникъ, тиссъ и гингко (Juniperus, Taxus, Gingko), многія осоки (напр., Carex Davalliana, dioica), валлиснерія (Vallisneria, см. рис., т. I, стр. 670), конопля и хмѣль (Cannabis, Humulus), бумажная шелковица (Broussonetia paryrifera; см. рис., стр. 128), Куръ-зелье (Mercurialis), нѣкоторые щавели (Rumex Acetosa, Acetosella), облѣпиха (Hippophaë), тополи и осины (Populus) и ивы (Salix; см. рис. ниже). Четырнадцатая группа заключаетъ всѣ виды, развивающіе на одномъ кустѣ настоящіе обоеполые цвѣты, на второмъ кустѣ ложнообоеполые плодущіе цвѣты и на третьемъ ложнообоеполые тычиночные цвѣты. Гвоздичныя растенія представляютъ много примѣровъ этой группы; укажемъ: Saponaria ocymoides, Silene acaulis, nutans, Otites, Saxifraga. Рѣже такое распредѣленіе встрѣчается у горечавковыхъ, какъ, напр., у Gentiana ciliata. Къ этой группѣ примыкаетъ еще пятнадцатая группа, куда должны быть причислены виды, у которыхъ троякіе цвѣты распредѣлены на различныхъ кустахъ по четыремъ способамъ, такъ что можно различить четыре различныхъ формы. Типомъ служитъ козлобородная таволга (Spiraea Aruncus). Это растеніе развиваетъ настоящіе обоеполые цвѣты, ложнообоеполые плодущіе цвѣты и тычиночные цвѣты, въ серединѣ которыхъ замѣчается еще маленькое острое тѣльце, въ видѣ послѣдняго остатка неразвитой завязи, и которые поэтому могутъ быть признаны за ложнообоеполые тычиночные цвѣты. Эти троякіе цвѣты распредѣлены слѣдующимъ образомъ. Нѣкоторые кусты развиваютъ только ложнообоеполые плодущіе цвѣты, другіе только ложнообоеполые тычиночные цвѣты, третьи кромѣ настоящихъ обоеполыхъ цвѣтовъ также ложнообоеполые тычиночные цвѣты, а затѣмъ встрѣчаются еще кусты, на которыхъ всѣ цвѣты настоящіе обоеполые.

Къ этому обзору надо еще добавить, что нѣкоторые виды, хотя рѣдко, представляютъ отклоненія отъ обычнаго распредѣленія половъ. Такъ, напр., иногда встрѣчаются кусты двудомной крапивы (Urtica dioica) съ чисто плодущими и чисто тычиночными цвѣтами вмѣстѣ. У ивъ иногда наблюдается то же самое. Постельница (Clinopodium vulgare) въ большинствѣ случаевъ на всѣхъ кустахъ извѣстной мѣстности имѣетъ настоящіе обоеполые цвѣты, но встрѣчаются также кусты, гдѣ въ нѣкоторыхъ цвѣтахъ пыльники совершенно или отчасти пропали. Vitis cordata, которая въ Вѣнскомъ ботаническомъ саду разводится только въ видѣ кустовъ съ тычиночными цвѣтами, развивала, дѣйствительно, въ теченіе многихъ лѣтъ лишь тычиночные цвѣты, но изрѣдка въ извѣстные годы на этихъ кустахъ появлялись кромѣ тычиночныхъ еще настоящіе обоеполые цвѣты. У несущихъ плодущіе цвѣты кустовъ двудомнаго Куръ-зелья (Mercurialis annua) неоднократно наблюдались единичные тычиночные цвѣты, а у Lychnis diurna и vespertina иногда встрѣчаются и чисто тычиночные цвѣты, и единичные настоящіе обоеполые цвѣты. Въ соцвѣтіяхъ клещевины (Ricinus communis) изрѣдка встрѣчаются среди чисто плодущихъ цвѣтовъ и чисто тычиночныхъ цвѣтовъ единичные настоящіе обоеполые цвѣты, а на нѣкоторыхъ кустахъ Saponaria ocymoides наблюдались вмѣстѣ ложнообоеполые тычиночные, ложнообоеполые плодущiе и настоящiе обоеполые цвѣты.

Сообщенные здѣсь результаты новѣйшихъ изслѣдованiй не подтверждаютъ выраженнаго въ Линнеевской системѣ растенiй указанiя, что значительно преобладающее число явнобрачныхъ развиваетъ лишь обоеполые цвѣты, а вмѣстѣ съ тѣмъ падаютъ и выставленныя Линнеемъ гипотезы о совершенствѣ и значенiи этихъ цвѣтовъ.

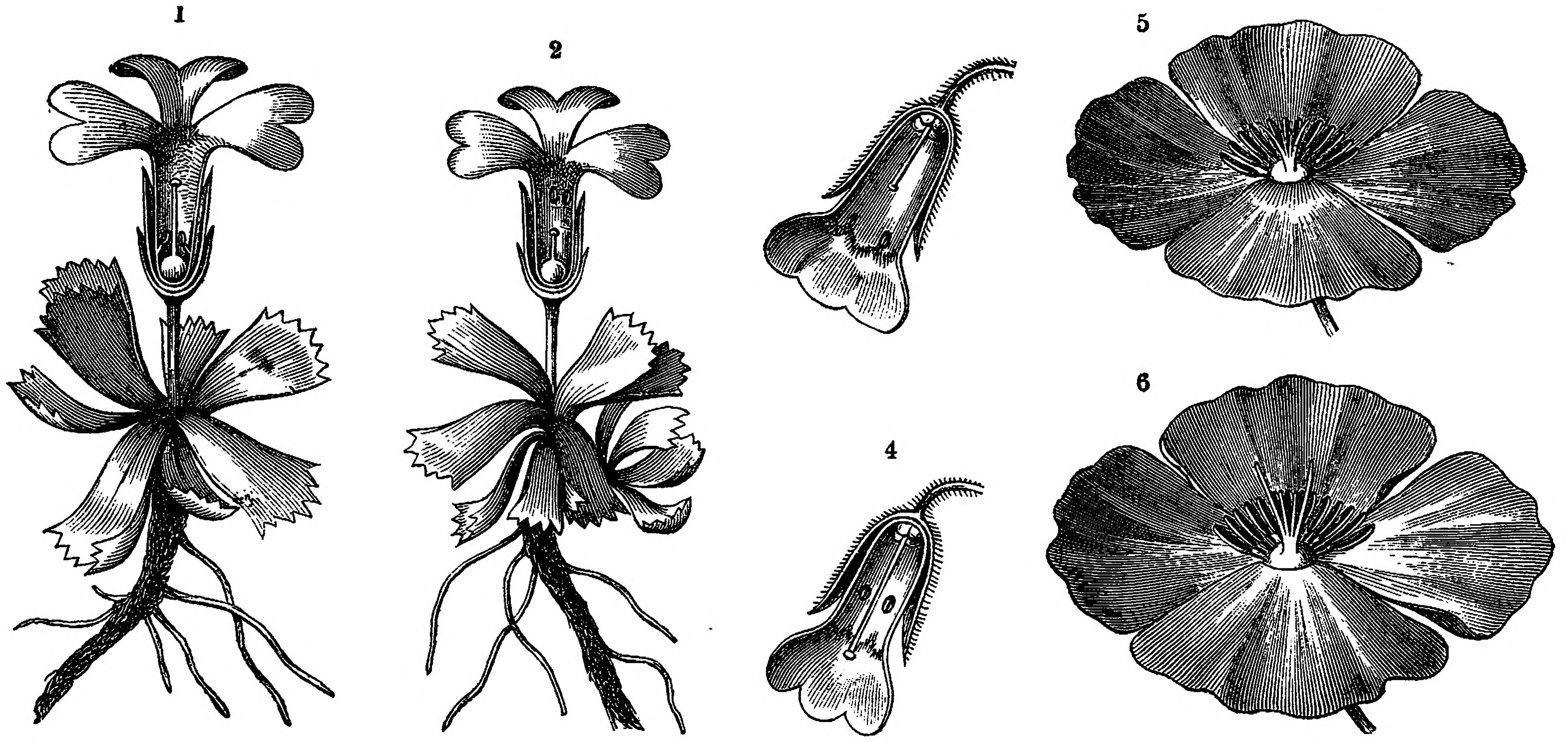
Но если, какъ теперь оказывается, раздѣленiе половъ въ пространствѣ представляетъ столь широко распространенное явленiе, то съ нимъ должна быть связана какая либо выгода, а эта выгода можетъ состоять лишь въ томъ, что происходитъ скрещиванiе. Подъ скрещиванiемъ *) у явнобрачныхъ понимаютъ перенесенiе мужскихъ половыхъ клѣтокъ изъ одного цвѣтка на рыльца заключающаго женскiя половыя клѣтки пестика другого цвѣтка; различаютъ однородное и разнородное скрещиванiе. Однородное скрещиванiе происходитъ, когда пыльца одного цвѣтка опыляетъ рыльце другого цвѣтка, отдѣленнаго въ пространствѣ, но принадлежащаго къ тому же виду. При разнородномъ скрещиванiи пыльца одного цвѣтка опыляетъ рыльце въ цвѣткѣ другого вида. Само собою понятно, что въ послѣднемъ процессѣ, названномъ также гибридизацiею, оба участвующiе цвѣтка раздѣлены въ пространствѣ. При однородномъ скрещиванiи можно различить еще два случая, именно гейтоногамiю, когда оба скрещивающiеся цвѣтка суть непосредственные сосѣди и находятся на одномъ и томъ же кустѣ, и ксеногамiю, когда оба скрещивающiеся цвѣтка принадлежатъ хотя и различнымъ кустамъ, но тому же виду.

Если мы считаемъ размѣщенiе половъ на различные кусты или на различные цвѣты выгоднымъ или даже условiемъ для полученiя скрещиванiя, то это еще далеко не значитъ, что оно есть единственное приспособленiе, имѣющее слѣдствiемъ гибридизацiю, ксеногамiю и гейтоногамiю. Наоборотъ, несомнѣнно, что и въ настоящихъ обоеполыхъ цвѣтахъ можетъ быть достигнута та же цѣль, т.-е., что могутъ скрещиваться и такiя растенiя, всѣ цвѣты которыхъ содержатъ способную къ оплодотворенiю пыльцу и способныя къ развитiю завязи. Правда, для того требуются нѣкоторыя особенности въ данныхъ обоеполыхъ цвѣтахъ, и задачею слѣдующихъ строкъ и будетъ представить самыя замѣчательныя изъ нихъ, поясняя ихъ нѣсколькими примѣрами. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ скрещиванiе достигается взаимнымъ положенiемъ соединенныхъ въ настоящемъ обоеполомъ цвѣткѣ двоякихъ половыхъ органовъ. Если въ цвѣткѣ отъ начала до конца цвѣтенiя рыльце занимаетъ такое положенiе, что, хотя посѣщающiя насѣкомыя могутъ касаться его, но оно не можетъ быть само собою опылено пыльцею ближайшихъ пыльниковъ, то относительно такого цвѣтка позволительно предполагать, что онъ разсчитанъ на скрещиванiе. Такъ дѣло обстоитъ, напр., у бѣлой лилiи (Lilium album), желтой лилiи (Hemerocallis flava и fulva), вѣнечника (Anthericum) и многихъ луковичныхъ растеній Капланда (Amaryllis, Albuca и др.). Цвѣты ихъ направлены входными воротами въ бокъ, и столбикъ настолько выдается за нагруженные приставшею пыльцею пыльники, что его рыльце никогда ничего не получаетъ изъ этой пыльцы. Но если прилетающія къ цвѣтку насѣкомыя пользуются столбикомъ, опускаясь на него, и если эти животныя прилетаютъ съ другихъ цвѣтовъ, нагруженныя пыльцею, то неизбѣжно происходитъ опыленіе рыльца чужою пыльцею, другими словами, скрещиваніе. То же касается и многихъ бурачниковыхъ (напр., Echium), норичниковыхъ (напр., Paederota Ageria), вьюнковъ (напр., Convolvulus sepium), жимолостныхъ (напр., Linnaea borealis), рододендровыхъ (напр., Rhododendron Chamaecistus) и нопаловъ (напр., Mamillaria). Также и у нѣкоторыхъ обращенныхъ зѣвомъ къ небу цвѣтовъ (напр., Lilium bulbiferum, Glaucium luteum, Gentiana verna) наблюдается то же отношеніе между ихъ пыльниками и рыльцами. Въ цвѣтахъ волчьяго лыка (Daphne Mezereum) рыльце находится не впереди и выше пыльниковъ, какъ у разсмотрѣнныхъ до сихъ поръ растеній, а заканчиваетъ стоящую на днѣ цвѣточной трубки завязь, нагруженные же пристающею пыльцею пыльники прикрѣплены къ цвѣточной трубкѣ выше рыльца. Въ вертикальныхъ цвѣтахъ немного пыльцы можетъ иногда изъ этихъ пыльниковъ, особенно при сморщиваніи ихъ въ концѣ цвѣтенія, свалиться на рыльце; но большинство цвѣтовъ волчьяго лыка отстоитъ горизонтально отъ вѣтвей, и въ этихъ цвѣтахъ едва возможно, чтобы приставшая пыльца сама собою попала на рыльца, хотя разстояніе между пыльниками и рыльцами не бо̀льше нѣсколькихъ миллиметровъ. Но цвѣты волчьяго лыка такъ обильно посѣщаются пчелами, что большинство рылецъ опыляется чужою пыльцею и такимъ образомъ происходитъ скрещиваніе. Также и у большинства орхидей пыльца изъ своихъ укромныхъ мѣстъ извлекается только насѣкомыми и едва ли когда либо переносится ими на рядомъ находящееся рыльце, а всегда на рыльце другого цвѣтка.

---

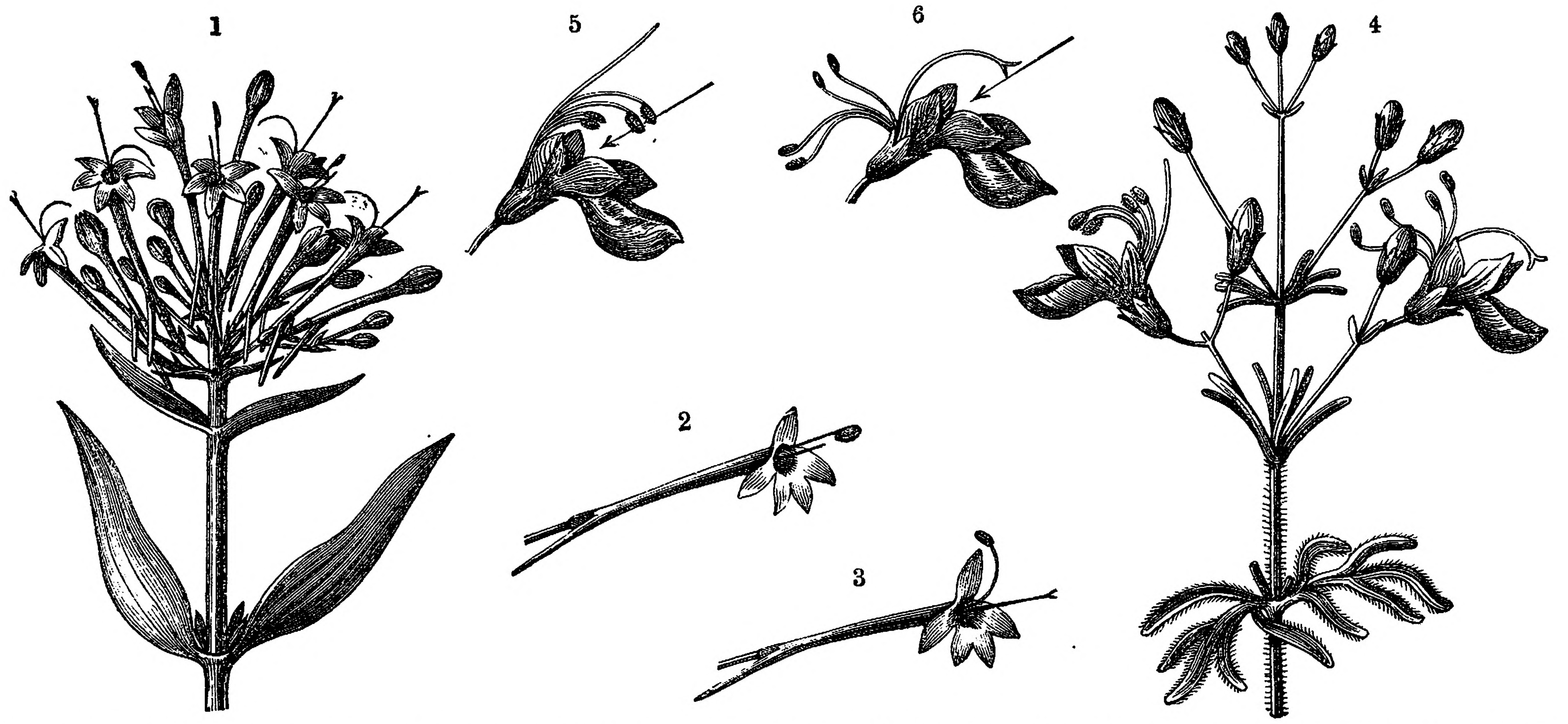
*) Кернеръ примѣняетъ здѣсь терминъ скрещиванiе въ болѣе широкомъ смыслѣ, чѣмъ это обыкновенно принято, вмѣсто термина „перекрестное опыленiе“. „Скрещиванiемъ“, собственно, принято называть то, что Кернеръ называетъ „разнороднымъ скрещиванiемъ“. *Прим. пер. Т.*

Своеобразное отношеніе наблюдается у растеній, названныхъ гетеростильными (разностолбными). Нѣсколько горечавковыхъ (напр., Menyanthes trifoliata, Gentiana Rhaetica и Germanica), различные виды ленца (Thesium), многочисленныя первоцвѣтныя (напр., Androsace, Aretia, Gregoria, Hottonia, Primula; см. рис. стр. 285, фиг. 1 и 2), а также многія бурачниковыя (напр., Myosotis, Mertensia, Pulmonaria; см. рис. стр. 285, фиг. 3 и 4) и различныя другія растенія на одномъ кустѣ несутъ цвѣты съ сравнительно короткимъ столбикомъ, и пыльники въ этихъ цвѣтахъ стоятъ выше рыльца; на другомъ кустѣ тѣ же виды развиваютъ только цвѣты съ сравнительно длиннымъ столбикомъ, и пыльники въ такихъ цвѣтахъ стоятъ ниже рыльца. Въ началѣ цвѣтенія рыльца не могутъ сами собою получить пыльцы ни изъ стоящихъ надъ ними, ни изъ стоящихъ подъ ними пыльниковъ. Наоборотъ, въ это время насѣкомое, касающееся при введеніи своего хоботка въ короткостолбный цвѣтокъ расположенныхъ вокругъ зѣва вѣнчика пыльниковъ и нагружающееся при этомъ пыльцею, перенесетъ эту пыльцу при послѣдующемъ посѣщеніи длинностолбнаго цвѣтка на рыльце, такъ какъ это рыльце какъ разъ находится на той же высотѣ въ цвѣткѣ, какъ и кольцо пыльниковъ въ короткостолбномъ цвѣткѣ. Едва ли надо еще говорить, что и, обратно, пыльца, прилипшая на средней высотѣ трубки вѣнчика длинностолбнаго цвѣтка къ хоботку сосущаго медъ насѣкомаго, при слѣдующемъ посѣщеніи короткостолбнаго цвѣтка будетъ отложена на рыльце подымающагося до той же высоты столбика. Достаточно упомянуть здѣсь, что извѣстны растенія, рыльца и пыльники которыхъ имѣютъ троякую группировку; напр., у плакунъ-травы (Lythrum Salicaria) цвѣты одного куста снабжены длинными, второго средними и третьяго куста короткими столбиками, а расположенные въ два круга пыльники у этого растенія въ длинностолбныхъ цвѣтахъ приходятся подъ рыльцами, тогда какъ въ среднестолбныхъ пыльники образуютъ одинъ кружокъ подъ рыльцемъ и одинъ надъ рыльцемъ, а въ короткостолбныхъ цвѣтахъ оба кружка пыльниковъ находятся надъ рыльцами. Точно также лишь вкратцѣ укажемъ, что ниже изображенная Eschscholtzia развиваетъ въ своихъ цвѣтахъ столбики неравной длины, именно въ однихъ, болѣе крупныхъ цвѣтахъ два болѣе длинныхъ и два болѣе короткихъ, изъ которыхъ первые получаютъ пыльцу изъ другихъ цвѣтовъ и разсчитаны на скрещиваніе, тогда какъ послѣдніе опыляются пыльцею изъ стоящихъ рядомъ съ ними пыльниковъ (см. рис. выше, фиг. 6), а затѣмъ еще въ другихъ, немного меньшихъ цвѣтахъ четыре столбика, которые всѣ столь коротки, что не выдаются надъ доставляющими пыльцу пыльниками (см. фиг. 5). Относительно замѣчательныхъ лютиковыхъ и дріадовыхъ (Anemone baldensis, Pulsatilla alpina, vernalis, Ranunculus alpestris, glacialis, Geum montanum, reptans и т. д.), развивающихъ кромѣ ложнообоеполыхъ тычиночныхъ цвѣтовъ двоякаго рода обоеполые цвѣты: одни съ крупными плодовыми головками и короткими немногими тычинками и другіе съ маленькими плодовыми головками и болѣе длинными, многочисленными тычинками, мы ограничимся здѣсь лишь указаніемъ, что первые разсчитаны на скрещиваніе, послѣдніе на автогамію.



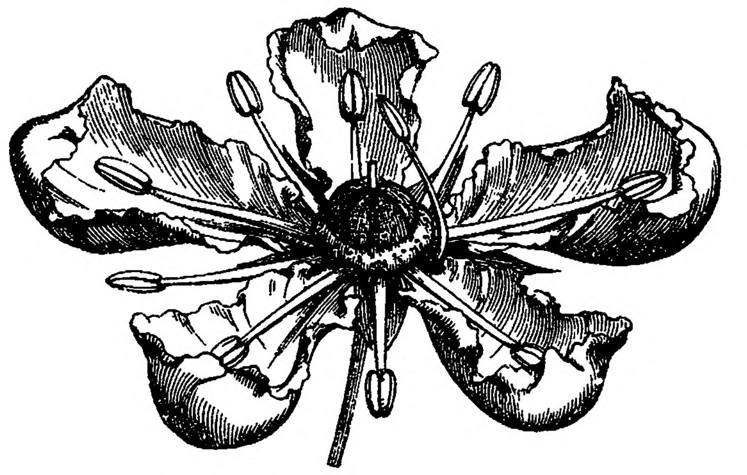
Гетеростильные цвѣты: 1) кустъ Primula minima съ длинностолбымъ цвѣткомъ, 2) кустъ того же вида съ короткостолбымъ цвѣткомъ; 3) короткостолбый, 4) длиностолбый цвѣтокъ Pulmonaria officinalis; 5) короткостолбый, 6) длинностолбый цвѣтокъ Eschscholtzia Californica. Всѣ фиг. въ ест. велич. Ср. текстъ, стр. 284 и 285.

Другое приспособленіе, имѣющее цѣлью скрещиваніе настоящихъ обоеполыхъ цвѣтовъ, это взаимное перемѣщеніе пыльниковъ и рылецъ. Хотя объ немъ уже упоминалось въ этой книгѣ (ср. стр. 256), оно должно быть еще разъ разсмотрѣно, такъ какъ представляетъ одно изъ главнѣйшихъ ведущихъ къ скрещиванію обоеполыхъ цвѣтовъ приспособленій и, собственно, можетъ быть понятно только въ виду этой цѣли. По существу, это перемѣщеніе происходитъ слѣдующимъ образомъ. То мѣсто, которое нѣкоторое время занималось способнымъ къ воспріятію рыльцемъ, позже оказывается занятымъ нагруженными пыльцею пыльниками и наоборотъ. Такъ какъ это мѣсто находится какъ разъ на дорогѣ сосущихъ медъ насѣкомыхъ, то послѣднія въ одномъ цвѣткѣ касаются лишь рылецъ. въ другихъ только пыльниковъ, что затѣмъ неминуемо ведетъ къ скрещиванію. Перемѣщеніе зависитъ или отъ наклоненія, изгибанія или передвиженія тычиночныхъ нитей, или отъ подобныхъ же измѣненій направленія столбиковъ. Бываетъ также. что и нити пыльниковъ, и столбики въ томъ же цвѣткѣ измѣняютъ свое положеніе и, буквально, мѣняются мѣстами. Можно различить не менѣе десяти случаевъ перемѣщенія. У одной группы растеній, примѣромъ которой можетъ служить карликовый лукъ (Allium Chamaemoly), въ серединѣ только что раскрывшагося цвѣтка видно способное къ воспріятію рыльце, тогда какъ пыльники по бокамъ прижаты къ листочкамъ околоцвѣтника. Позже, когда пыльники вскрылись и отдаютъ пыльцу, они передвигаются, вслѣдствіе своеобразныхъ движеній нитевидныхъ ножекъ, по направленію къ серединѣ, становятся около самаго рыльца и образуютъ желтый клубокъ, котораго неизбѣжно должны коснуться посѣщающія насѣкомыя, тогда какъ раньше въ томъ же мѣстѣ они могли коснуться лишь рыльца. У второй группы, къ которой относятся нѣкоторыя горечавки (Gentiana asclepiadea, ciliata, Pneumonanthe), большинство мальвовыхъ (Abutilon, Malva), многочисленные виды борца (Aconitum), функія (Funkia), принадлежащій къ валеріановымъ Centranthus, въ молодыхъ цвѣтахъ у самой ведущей къ меду дороги находится пыльца, высыпаемая то лишь единственнымъ пыльникомъ (см. рис. стр. 287, фиг. 2 и 3), то пятью или шестью, иногда же очень многими, представляющими вмѣстѣ цѣлый пучокъ. Рыльца сначала спрятаны за пыльниками или ниже ихъ. Позже ножки пыльниковъ загибаются полукругомъ назадъ и рыльца обнажаются. Если имѣется только одно рыльце, скрытое до того за пыльникомъ, какъ у Centranthus, то, конечно, обнажается лишь это единственное рыльце (см. рис., стр. 287, фиг. 2 и 3). Если теперь насѣкомыя направляются къ меду, то они касаются обнаженныхъ рылецъ совершенно такъ же, какъ ранѣе они должны были касаться пыльниковъ. Третья группа заключаетъ виды шпажника (Gladiolus), аканта (Acanthus), пентстемона (Pentstemon) и шалфея (Salvia; см. рис., стр. 249). Въ поставленныхъ бокомъ цвѣтахъ этихъ растеній столбики и рыльца прижаты къ крышеобразной части цвѣтовъ надъ пыльниками; позже, однако, столбикъ наклоняется и нагибается внизъ, и вслѣдствіе этого рыльца приходятся какъ разъ на линіи проникновенія къ меду, такъ что насѣкомыя, держащіяся этой линіи, нагружаются въ молодомъ цвѣткѣ пыльцею, а въ старыхъ откладываютъ пыльцу и производятъ скрещиваніе. У четвертой группы, къ которой принадлежатъ роды Allionia и Phalangium, въ началѣ цвѣтенія рыльце на далеко выдвинутомъ столбикѣ помѣщается передъ пыльниками и насѣкомыя, прилетая къ цвѣтамъ, неизбѣжно должны прежде всего коснуться этого рыльца. Позже столбикъ загибается подъ угломъ въ 80—90° въ сторону, вслѣдствіе чего рыльце убирается съ ведущей къ меду линіи. Когда теперь прилетаютъ насѣкомыя, то они приходятъ въ соприкосновеніе только съ покрытыми пыльцею пыльниками. Въ цвѣтахъ пятой группы, для которой родъ дубровникъ (Teucrium; см. рис., стр. 287, фиг. 4—6) можетъ служить примѣромъ, перемѣщеніе представляетъ нѣкоторое сходство съ перемѣщеніемъ у Centranthus, именно въ томъ отношеніи, что ихъ пыльники становятся на дорогѣ проникающихъ къ цвѣтоложу насѣкомыхъ, но позже отгибаются назадъ, освобождаютъ дорогу насѣкомымъ и одновременно открываютъ рыльца; но, съ другой стороны, имѣется и значительное различіе, такъ какъ у дубровника и столбикъ мѣняетъ свое положеніе, изгибается дугою и настолько наклоняется внизъ, чтобы рыльца какъ разъ пришлись на то мѣсто, которое раньше занимали пыльники. Въ цвѣтахъ шестой группы, типами которыхъ могутъ считаться базиликъ (Ocymum Basilicum) и извѣстное лазящее растеніе Cobaea scandens, происходитъ подобное же перемѣщеніе, какъ у дубровника, но тычиночныя нити здѣсь загибаются не кверху, и столбики не книзу, а наоборотъ; въ началѣ цвѣтенія пыльники помѣщаются вдоль входа къ меду, находящемуся на днѣ цвѣтка, позже они опускаются отъ входа внизъ, тогда какъ столбикъ поднимается дугою вверхъ и приводитъ рыльце какъ разъ на то мѣсто, которое раньше занимали пыльники. Замѣчательное перемѣщеніе рылецъ и пыльниковъ у растеній седьмой группы, представленной белладонной (Atropa), скополіей (Scopolia), бѣленою (Hyoscyamus) и мандрагорою (Mandragora), было уже разсмотрѣно на стр. 266 и пояснено рисунками на стр. 265, фиг. 8 и 9. Въ молодыхъ цвѣтахъ рыльце стоитъ въ серединѣ цвѣтовъ, и пыльники прислонены къ стѣнкѣ вѣнчика, въ состарившихся цвѣтахъ пыльники стоятъ въ центрѣ цвѣтка, а столбикъ прижался къ стѣнкѣ. Примѣрами для восьмой группы являются кустарные виды жимолости Lonicera alpigena, nigra и Xylosteum и родъ Scrophularia. Ихъ цвѣты направлены въ сторону; сначала прямой столбикъ выдается изъ середины цвѣтка, и рыльце оказывается поставленнымъ непосредственно вдоль ведущей къ меду линіи, пыльники у Lonicera помѣщаются еще выше этой линіи, а у Scrophularia находятся на концѣ полукругомъ изогнутыхъ вверхъ нитей и скрыты въ полости урнообразнаго вѣнчика. Позже рыльце отодвигается отъ указанной линіи, вслѣдствіе того, что столбикъ загибается дугою или колѣномъ книзу; зато пыльники оказываются теперь на занятомъ раньше рыльцемъ мѣстѣ, что происходитъ вслѣдствіе вытягиванія и измѣненія направленія тычиночныхъ нитей. Морозникъ (Helleborus),



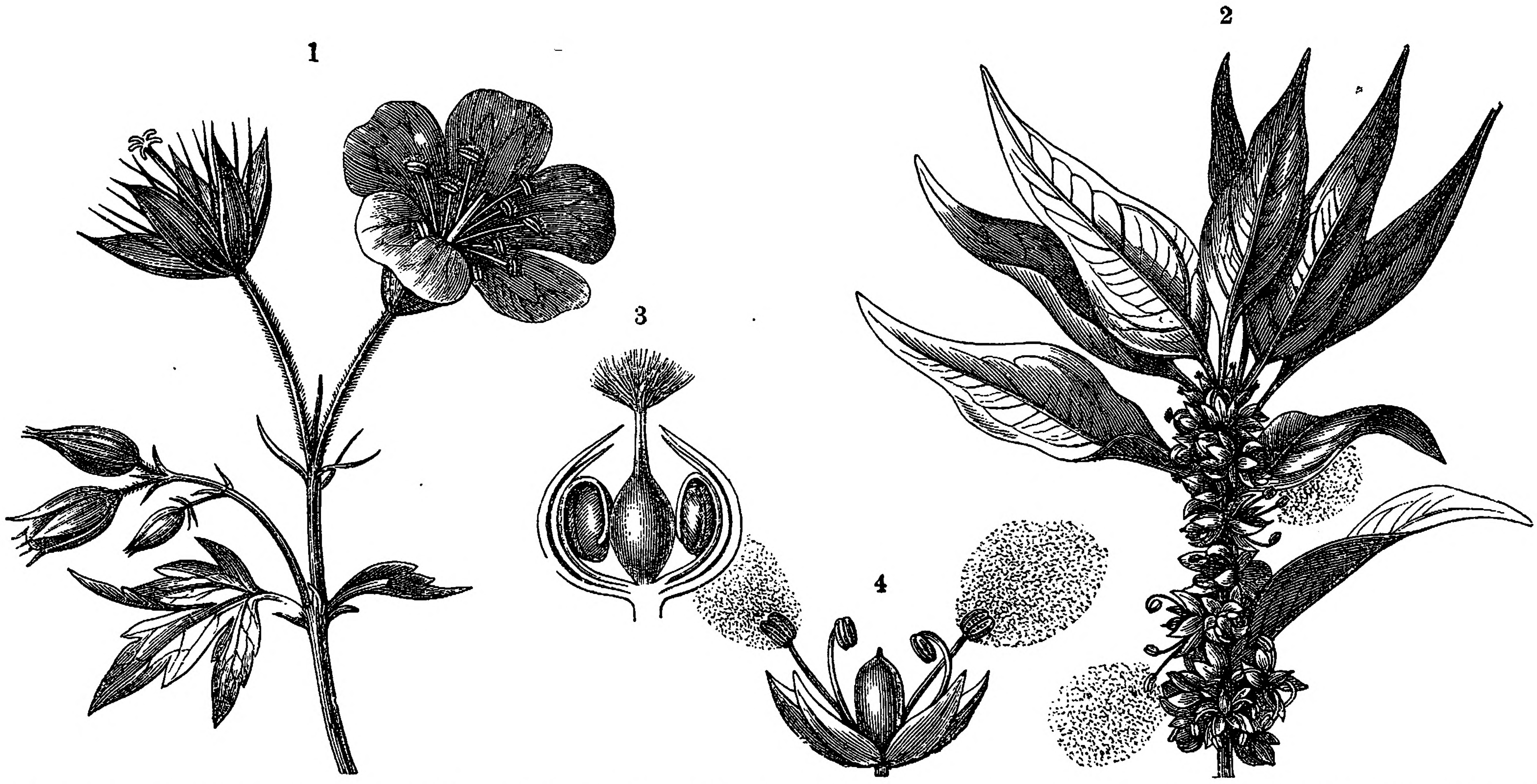
Перемѣщеніе пыльниковъ и рылецъ: 1) Соцвѣтіе Centranthus ruber, 2) отдѣльный цвѣтокъ того же растенія вскорѣ послѣ раскрытія, 3) тотъ же цвѣтокъ на позднѣйшей стадіи цвѣтенія; 4) соцвѣтіе Teucrium orientale, 5) отдѣльный цвѣтокъ того же растенія, вскорѣ послѣ раскрытія, 6) тотъ же цвѣтокъ на позднѣйшей стадіи. Фиг. 1 и 4 въ ест. велич., фиг. 2, 3, 5 и 6 немного увелич. Ср. текстъ, стр. 286.

который можетъ служить примѣромъ для девятой группы, имѣетъ сравнительн крупные, богатые медомъ цвѣты. Медъ находится не какъ у ранѣе разсмотрѣнныхъ растеній въ центрѣ цвѣтка, а выдѣляется въ фунтикообразныхъ вмѣстилищахъ, стоящихъ вокругъ тычинокъ. Соотвѣтственно съ этимъ сосущія медъ насѣкомыя направляются не къ центру, а къ окружности цвѣтовъ, изъ чего слѣдуетъ. что рыльца и пыльники, которыхъ должны коснуться насѣкомыя, расположены по соотвѣтствующей окружности. Послѣ раскрытія цвѣтовъ столбики оказываются растопыренными и такъ изогнутыми, что рыльца приходятся надъ медовмѣстилищами. Пыльники скучены въ серединѣ цвѣтка, и посѣщающія насѣкомыя не касаются ихъ. Позже столбики выпрямляются и передвигаются къ серединѣ цвѣтка, зато ножки пыльниковъ удлинились и при этомъ держались такого направленія, что пыльники приходятся надъ медовмѣстилищами и здѣсь должны быть задѣты сосущими медъ насѣкомыми. Для десятой группы изберемъ примѣромъ руту (Ruta; см. рис. ниже). Цвѣтокъ содержитъ десять пыльниковъ, поддерживаемыхъ прямыми, расположенными звѣздою нитями. Изъ этихъ нитей сперва поднимается одна кверху, ставитъ поддерживаемый ею пыльникъ въ середину цвѣтка по линіи посѣщенія, ведущей къ меду, отдѣляемому мясистымъ кольцомъ у основанія пестика, сохраняетъ такое положеніе около сутокъ, затѣмъ снова отгибается и возвращается въ прежнее положеніе. Въ то время, какъ первая тычинка отгибается, поднимается другая и проходитъ опять тотъ же путь туда и обратно. И такъ это продолжается, пока всѣ десять пыльниковъ, одинъ за другимъ, не стояли въ серединѣ цвѣтка. Когда, наконецъ, и десятая тычинка снова отогнулась назадъ, въ центрѣ цвѣтка становится видимымъ на томъ же мѣстѣ, гдѣ раньше по очереди выставляли пыльники свою пыльцу, рыльце, ставшее за это время воспріимчивымъ къ опыленію.


Цвѣтокъ руты (Ruta graveolens), увел. 3 раза. (По Балліону.)

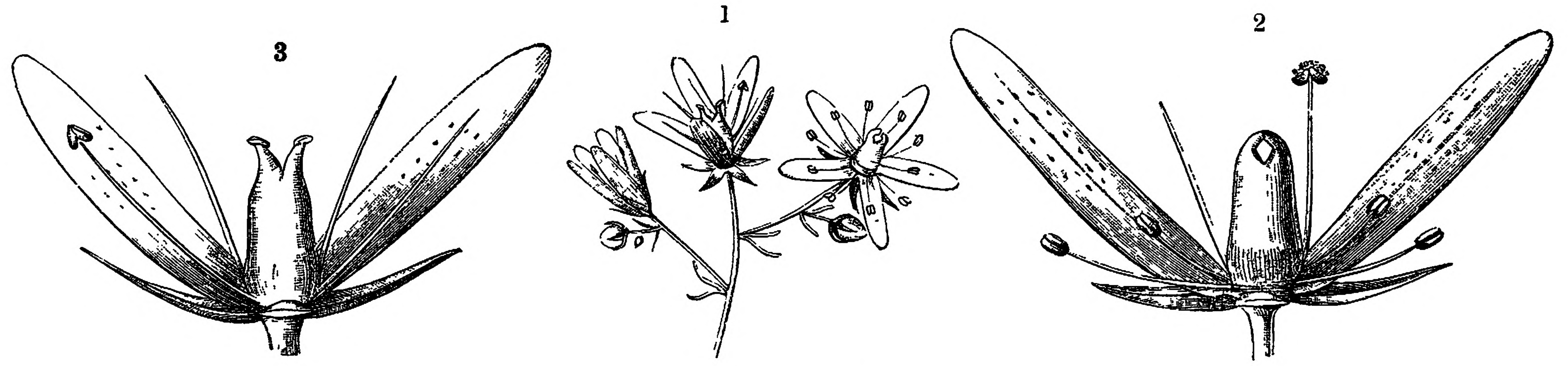
Къ перемѣщенію рылецъ и пыльниковъ примыкаетъ другое находящееся въ связи съ скрещиваніемъ обоеполыхъ цвѣтовъ явленіе, именно отдѣленіе и отпаденіе рылецъ ко времени вскрытія расположенныхъ вокругъ рыльца пыльниковъ. Примѣромъ для этого случая можетъ служить принадлежащая къ крапивнымъ стѣнница (Parietaria; см. рис., стр. 289, фиг. 2—4). Въ обоеполыхъ цвѣтахъ этого растенія рыльце развивается всегда еще до раскрытія цвѣтка, и поэтому къ началу цвѣтенія кистевидное рыльце выдается изъ зеленоватой цвѣточной почки (см. рис., стр. 289, фиг. 3). Согнутыя ножки пыльниковъ напряжены подобно часовымъ пружинамъ и закрыты смыкающимися мелкими зеленоватыми покроволистиками. Еще прежде чѣмъ эти нити отскочатъ вверхъ и разсѣютъ свою пыльцу въ видѣ облака по воздуху, рыльце вянетъ и спадается, столбикъ отдѣляется вмѣстѣ съ рыльцемъ отъ завязи, и послѣдняя ко времени освобожденія пыльцы изъ пыльниковъ оканчивается остріемъ, представляющимъ изъ себя не что иное, какъ засохшее основаніе отпавшаго столбика (фиг. 4).

Гораздо чаще отдѣленія и отпаденія рыльца при началѣ освобожденія пыльцы изъ рядомъ стоящихъ пыльниковъ наблюдается отпаденіе пыльниковъ и тычинокъ въ то самое время, когда сосѣднія рыльца становятся воспріимчивыми къ опыленію. Въ цвѣтахъ бальзамина (Impatiens glandulosa, Nolitangere, tricornis и др.) пыльники срощены между собою и образуютъ вродѣ колпачка надъ рыльцемъ. Послѣ того,, какъ цвѣтокъ раскрылся и сдѣлался доступнымъ прилетающимъ насѣкомымъ, пыльники тотчасъ же растрескиваются, и у входа въ цвѣтокъ виднѣется лишь образованный вскрывшимися пыльниками колпачокъ. Позже нити тычинокъ отдѣляются и колпачокъ изъ пыльниковъ вываливается изъ цвѣтка. Лишь теперь въ серединѣ цвѣтка показывается рыльце, ставшее за это время воспріимчивымъ. У крупноцвѣтныхъ видовъ журавельника (напр., Geranium argenteum, pratense, silvaticum; см. ниже помѣщ. рисунокъ, фиг. 1) наблюдается сходное отношеніе. Почти одновременно съ раскрытіемъ цвѣтка растрескиваются и нѣсколько изъ прикрытыхъ до того лепестками пыльниковъ. Въ извѣстномъ порядкѣ вскрываются затѣмъ и остальные, и теперь всѣ предлагаютъ свою пыльцу.



Совершенно дихогамные цвѣты: 1) Geranium silvaticum съ совершенно протерандричными цвѣтами; 2) Parietaria officinalis съ совершенно протерогиничными цвѣтами; 3) отдѣльный цвѣтокъ Parietaria съ воспріимчивыми кистевидными рыльцами и согнутыми закрытыми пыльниками; 4) тотъ же цвѣтокъ на позднѣйшей стадіи развитія, ыльце отпало, нити тычинокъ вытянулись, и пыльники выбрасываютъ имѣющуюся пыльцу. Фиг. 1 и 2 въ ест. велич., фиг. 3 и 4 немного увелич. Ср. 288 и 291 стр. текста.

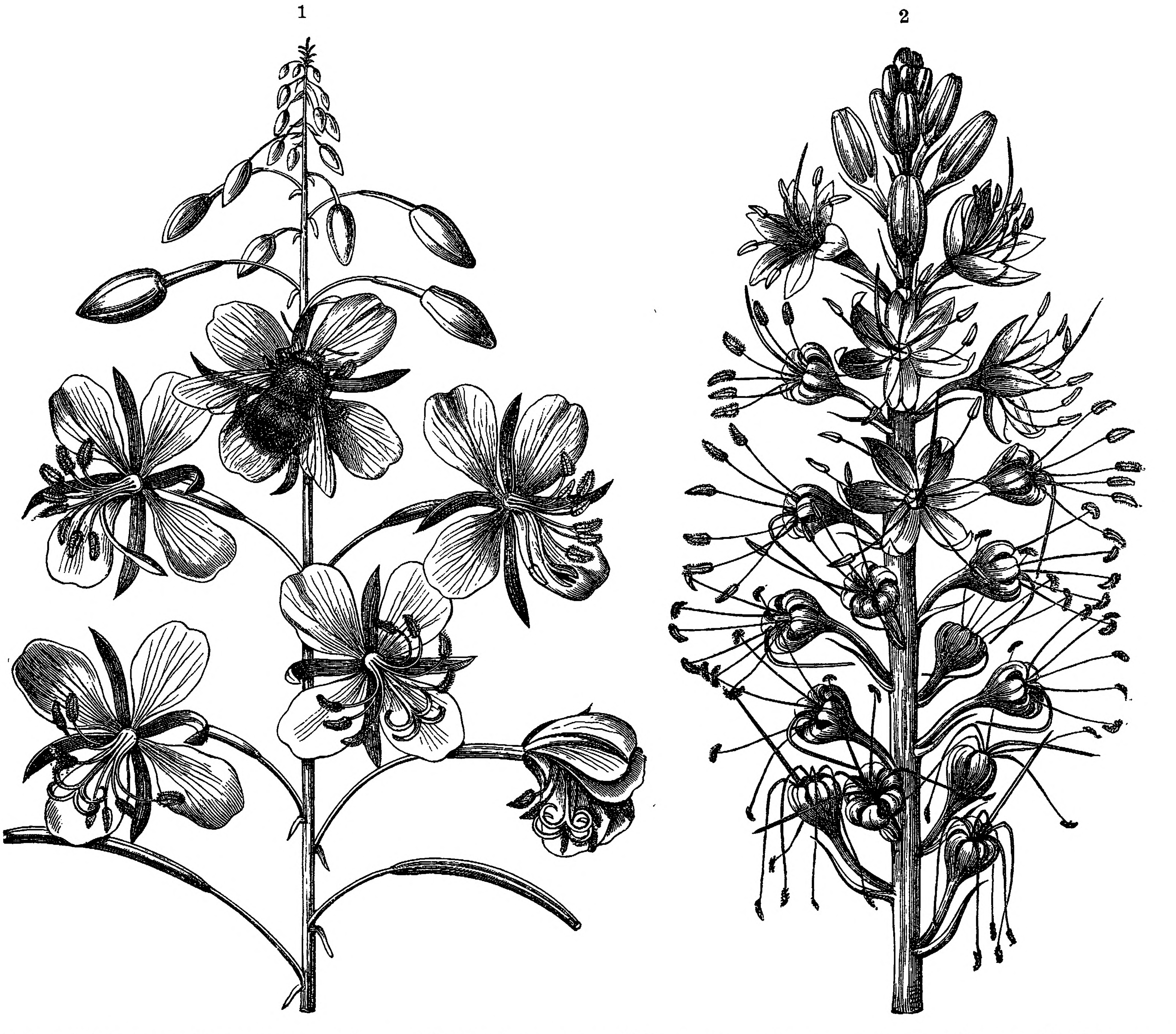
Рыльца въ серединѣ цвѣтка еще сомкнуты. Какъ только они начинаютъ расходиться, пыльники отпадаютъ отъ своихъ нитей, и теперь пять воспріимчивыхъ къ опыленію растопыренныхъ рылецъ оказываются окруженными утратившими пыльники шиловидными нитями. Тоже относится и до тѣхъ камнеломокъ, типомъ которыхъ можетъ служить изображенная на стр. 290, фиг. 1, Saxifraga rotundifolia. Послѣ разступанія покроволистиковъ въ продолженіе нѣсколькихъ дней наблюдается странная игра тычинокъ. Какъ только одинъ изъ пыльниковъ вскроется, его нить поднимается прямо вверхъ (см. рис., стр. 290, фиг. 2), остается, однако лишь короткое время въ этомъ положеніи и уже на слѣдующій день или черезъ день отгибается въ сторону и снова держится направленія, какое она занимала раньше. Сидящій на ней пыльникъ отпадаетъ, или, если и остается въ видѣ сморщеннаго образованія на концѣ нити, то уже утратилъ свою пыльцу. Это поднятіе и опусканіе тычиночныхъ нитей проходитъ по извѣстной очереди по всѣмъ тычинкамъ цвѣтка. Лишь послѣ того, какъ онѣ всѣ лишились пыльниковъ или пыльцы, расходятся оба короткихъ столбика, которые до того были согнуты подобно губамъ клещей и смыкались своими рыльцами, и послѣдніе становятся воспріимчивыми къ опыленію (см. рис., стр. 290, фиг. 3). Бѣлозоръ (Parnassia palustris; см. рис., стр. 236, фиг. 4), многія мокричныя и гвоздичныя (напр., Alsine verna, Silene Saxifraga), а также нѣкоторые валеріаны (напр., Valeriana officinalis) и тюльпаны (напр., Tulipa Didieri), слѣдуютъ такому же порядку въ развитіи и такъ-же теряютъ пыльники. У мокрицъ и гвоздикъ также весьма часто бываетъ, что ихъ лишенныя пыльниковъ нити полукругомъ отгибаются подъ покроволистики и настолько прячутся, что данный обоеполый цвѣтокъ можно принять за чисто плодущій.



Круглолистная камнеломка (Saxifraga rotundifolia): 1) вѣточка соцвѣтія съ цвѣтами на разныхъ ступеняхъ развитія; 2) продольный разрѣзъ отдѣльнаго цвѣтка съ сомкнутыми рыльцами и одною пылящею тычинкою, другая утратила свой пыльникъ, а еще четыре тычинки имѣютъ еще закрытые пыльники, 3) тотъ же цвѣтокъ на болѣе поздней стадіи развитія, рыльца стали воспріимчивы. Фиг. 1 въ ест. велич., фиг. 2 и 3 увелич. 4—5 разъ. Ср. текстъ стр. 289 и 290.

То, къ чему бальзамины, камнеломки, бѣлозоръ, мокрицы, гвоздичныя и многія другія, снабженныя обоеполыми цвѣтами растенія стремятся при помощи отпаденія пыльниковъ, у другихъ достигается тѣмъ, что пыльники цвѣтка въ тотъ моментъ, когда начинается воспріимчивость рядомъ стоящихъ рылецъ, прикрываются покроволистиками, такъ что они не въ состояніи болѣе отдавать пыльцы. А вслѣдствіе этого рыльца могутъ быть опылены только чужою пыльцею, или, что то-же, въ этихъ обоеполыхъ цвѣтахъ возможно лишь скрещиваніе. Въ обоеполыхъ цвѣтахъ традескантій (Tradescantia crassula, Virginica и др.) пыльники вскрываются на нѣкоторое время ранѣе, чѣмъ рыльца становятся воспріимчивыми. Въ первый періодъ цвѣтенія изъ цвѣтовъ можетъ быть выносима только пыльца. Но какъ только рыльца готовы къ опыленію, тычинки свертываются въ спираль, а вскорѣ затѣмъ увядаютъ покроволистики и покрываютъ въ видѣ какъ бы разжеванной, мокрой ткани сидящіе на свернувшихся нитяхъ пыльники. Столбикъ все еще выдается изъ этихъ цвѣтовъ и рыльца остаются весь слѣдующій день еще воспріимчивы. Къ этимъ цвѣтамъ прилетаютъ затѣмъ маленькія мошки и другія насѣкомыя съ короткимъ хоботкомъ, чтобъ сосать сокъ смятыхъ покроволистиковъ, и при этомъ касаются рыльца и опыляютъ его пыльцею, принесенною ими съ отдаленныхъ цвѣтовъ, тогда какъ опыленіе ихъ пыльцею рядомъ находящихся пыльниковъ теперь невозможно. Своеобразное явленіе наблюдается въ цвѣтахъ Telephium Imperati, растенія, принадлежащаго къ мокричнымъ и распространеннаго въ южной Европѣ. Въ началѣ цвѣтенія рыльца въ серединѣ цвѣтка плотно сомкнуты; окружающіе ихъ пыльники вскрыты и отдаютъ пыльцу, уносимую насѣкомыми. Для того, чтобы позже, когда рыльца стали готовы къ опыленію и разошлись, пыльца изъ сосѣднихъ пыльниковъ не могла попасть на рыльце, углубленные покроволистики, которые до того были распростерты въ видѣ звѣзды, сближаются и прикрываютъ пыльники, вслѣдствіе чего на воспріимчивое рыльце можетъ попасть пыльца лишь изъ другихъ болѣе молодыхъ цвѣтовъ.

Описаннымъ здѣсь устройствомъ достигается въ обоеполыхъ цвѣтахъ то же, что и распредѣленіемъ двоякихъ половыхъ органовъ на различныя особи или на различные цвѣты той же особи. Въ обоихъ случаяхъ получается разъединеніе въ пространствѣ образованныхъ однимъ видомъ двоякихъ половыхъ органовъ. Столь же важно, какъ раздѣленіе въ пространствѣ, для достиженія скрещиванія и разъединеніе во времени участвующихъ при оплодотвореніи двоякихъ половыхъ органовъ, или, точнѣе говоря, не одновременная половая зрѣлость развиваемыхъ однимъ видомъ пыльцевыхъ клѣтокъ, рылецъ и сѣмяпочекъ. Въ большинствѣ случаевъ разъединеніе во времени и въ пространствѣ находятся въ связи другъ съ другомъ, и поэтому уже выше приходилось указывать не однократно на неодновременную половозрѣлость и зависящую отъ этого неодновременную способность къ совокупленію. Неодновременную половозрѣлость у растеній назвали дихогаміею и различаютъ протерогиничную и протерандричную дихогаміи. А именно, если рыльца готовы принять пыльцу, удержать ее и вызвать развитіе пыльцевыхъ трубокъ уже въ такое время, когда пыльца въ цвѣтахъ того же вида еще скрыта въ незрѣломъ состояніи въ гнѣздахъ пыльниковъ, то такіе виды растеній называются протерогиничными; наоборотъ, если пыльца уже выпускается изъ вскрывшихся пыльниковъ, когда рыльца того же вида еще не половозрѣлы, т. е. еще не готовы къ опыленію, то растительный видъ называется протерандричнымъ. На кистевидномъ соцвѣтіи узколистнаго кипрея (Иванъ-чая, Epilobium angustifolium), изображенномъ на стр. 292, фиг. 1, видно, что вверху цвѣты еще закрыты, немного ниже слѣдуютъ три только что раскрывшихся цвѣтка, изъ которыхъ средній посѣщается шмелемъ, а еще дальше книзу находятся цвѣты, раскрытые уже нѣсколько дней. Въ недавно раскрывшихся цвѣтахъ пыльники уже покрыты пыльцею, находящіяся на отогнутыхъ колѣнообразно внизъ столбикахъ рыльца сомкнуты въ видѣ булавы и еще не способны къ воспріятію, и это растеніе поэтому протерандрично. На стр. 292, фиг. 2 изображена кисть цвѣтовъ принадлежащаго къ лилейнымъ Eremurus Caucasicus. И здѣсь самые верхніе цвѣты являются еще въ видѣ почекъ, слѣдующіе подъ этими почками цвѣты только что раскрылись, а еще ниже идутъ болѣе старые цвѣты. Въ только что распустившихся цвѣтахъ пыльники еще закрыты и не пылятъ, но рыльце, заканчивающее въ видѣ точки загнутый дугообразно вверхъ столбикъ, уже готово къ воспріятію пыльцы, и это растеніе поэтому протерогинично. Какъ протерогиничная, такъ и протерандричная дихогамія можетъ быть совершенною и несовершенною. Она совершенна, когда зрѣлость рыльца начинается лишь послѣ того, какъ пыльца изъ пыльниковъ того же цвѣтка уже удалена вѣтромъ или посѣщающими цвѣты насѣкомыми, такъ что она не можетъ болѣе вліять оплодотворяюще въ томъ же цвѣткѣ, или если рыльце уже завяло, отсохло или даже отпало, когда пыльники того же цвѣтка или того же вида вскрываются, даютъ выходъ пыльцѣ или выбрасываютъ ее изъ пыльниковъ, какъ это наблюдается, напр., у стѣнницы (см. рис., стр. 289, фиг. 2—4). Дихогамія несовершенна, если зрѣлость обоего рода половыхъ органовъ хотя и не наступаетъ одновременно, но все же способность къ совокупленію одного пола еще не угасла, когда наступаетъ зрѣлость другого пола въ цвѣтахъ даннаго вида. Несовершенная дихогамія, конечно, можетъ представлять различныя степени. Въ долговѣчныхъ цвѣтахъ одинъ полъ можетъ опережать другой на нѣсколько дней, въ скоро пропадающихъ цвѣтахъ, однако, эта разница можетъ ограничиваться едва четвертью дня. Стручковыя (крестоцвѣтныя) растенія всѣ цѣликомъ имѣютъ протерогиничные цвѣты. Когда лепестки раздвигаются, въ серединѣ цвѣтка показывается уже воспріимчивое рыльце, тогда какъ стоящіе вокругъ него пыльники еще закрыты. Но это длится лишь короткое время, вскорѣ вскрываются и пыльники, и теперь оба пола способны къ совокупленію. У Lepidium Draba, Sisymbrium Sophia и еще многихъ другихъ разница во времени отъ того момента, когда становится доступнымъ рыльце, до того момента, когда пыльники начинаютъ отдавать пыльцу, составляетъ всего 2—5 часовъ. Тоже относится и до многочисленныхъ солнцецвѣтовъ, маковыхъ, нопаловъ, лютиковыхъ, дріадовыхъ, бурачниковыхъ, горечавковыхъ, вересковыхъ и валеріановыхъ (напр., Helianthemum alpestre, Glaucium luteum, Opuntia vulgaris, Actaea spicata, Adonis vernalis, Atragene alpina, Clematis Vitalba, Potentilla caulescens, Cynoglossum pictum, Lithospermum arvense, Menyanthes trifoliata, Arctostaphylos uva-ursi, Vaccinium Myrtillus, Valerianella dentata). Даже эфемерные или эпиниктные



Несовершенно дихогамные цвѣты: 1) Epilobium angustifolium съ протерандричными цвѣтами; 2) Eremurus Caucasicus съ протерогиничными цвѣтами. Ср. текстъ, стр. 291.

цвѣты въ большинствѣ случаевъ дихогамны. Цвѣты ночной красавицы (Mirabilis Jalappa) распускаются между 7 и 8 часами; когда отгибъ вѣнчика расправляется, напоминающее маленькую кисточку рыльце уже способно принять пыльцу, но всѣ пыльники даннаго цвѣтка еще закрыты. Лишь черезъ 10—15 минутъ пыльники растрескиваются и отдаютъ пыльцу. Разница во времени здѣсь столь незначительна, что ею пренебрегало большинство наблюдателей, и этимъ объясняется, что такіе цвѣты не хотѣли вовсе считать дихогамными. Но какъ разъ то обстоятельство, что даже въ эфемерныхъ цвѣтахъ способность къ совокупленію обоего рода половыхъ органовъ наступаетъ не въ то же время, очень важно для вопроса о значеніи дихогаміи, и это надо здѣсь особенно отмѣтить.

При протерогиничной дихогаміи не рѣдкость, что готовое къ воспріятію пыльцы рыльце уже выдвигается изъ цвѣтка, когда покроволистики еще плотно сомкнуты и цвѣтокъ производитъ вполнѣ впечатлѣніе почки. Такъ обстоитъ дѣло у изображеннаго на стр. 138 курчаваго рдеста (Potamogeton crispus), асфодилей (напр., Asphodelus albus), ожикъ (напр., Luzula nivea), вязовъ (напр., Ulmus campestris), подорожниковъ (напр., Plantago media), нѣкоторыхъ рододендроновъ (напр., Rhododendron Chamaecistus), у Prunus Myrobalanus, Cortusa, Deutzia и многихъ другихъ. Съ другой стороны, извѣстны многочисленныя протерандричныя дихогамныя растенія, изъ пыльниковъ которыхъ пыльца освобождается уже въ то время, когда покроволистики еще сложены въ видѣ почекъ. Если вскрыть близкую къ раскрытію цвѣточную почку изображенной на стр. 252 Crucianella stylosa, то сразу видно, что пыльники уже вскрылись раньше и отложили пыльцу подъ сводомъ закрытой цвѣточной почки на утолщенную бородавчатую внѣшнюю сторону конца столбика. Также и въ цвѣтахъ рѣсничатой альпійской розы (Rhododendron hirsutum) пыльца уже внутри цвѣточныхъ почекъ выступаетъ изъ пыльниковъ, и у многихъ сложноцвѣтныхъ, колокольчиковъ и мотыльковыхъ наблюдаются подобныя же явленія.

Хотя тысячи растеній изслѣдовались относительно дихогаміи, все же свѣдѣній по этому вопросу еще не достаточно, чтобы сказать, имѣется ли больше протерогиничныхъ или протерандричныхъ видовъ. Даже при приблизительной оцѣнкѣ въ этомъ отношеніи можно легко впасть въ грубую ошибку. Особенно опасно поспѣшно обобщать и считать правиломъ для всего отдѣла тѣ результаты, которые были добыты при изслѣдованіи нѣсколькихъ видовъ одного рода или нѣсколькихъ родовъ одного семейства, потому что, дѣйствительно, большинство растительныхъ родовъ содержатъ кромѣ преимущественно протерогиничныхъ видовъ всегда еще нѣсколько протерандричныхъ и наоборотъ. Лиліеобразныя растенія въ большинствѣ ботаническихъ сочиненій указываются какъ протерандричныя; въ дѣйствительности же многіе принадлежащіе къ нимъ роды и виды (Amaryllis, Asphodelus, Colchicum, Erythronium, Leucojum, Lilium Martagon, Narcissus poëticus, Ornithogalum umbellatum, Scilla, Trillium и др.) несовершенно протерогиничны. Среди зонтичныхъ, которыя всѣ должны быть, по показаніямъ, протерандричны, имѣется порядочное число протерогиничныхъ родовъ и видовъ, какъ, напр., Aethusa, Astrantia, Caucalis, Eryngium, Hacquetia, Pachypleurum, Sanicula, Scandix и Turgenia. Тоже можно сказать и о камнеломкахъ. Большинство ихъ, дѣйствительно, протерандрично, но нѣкоторыя, какъ Saxifraga androsacea и peltata, ясно протерогиничны. Крупноцвѣтные виды журавельника (Geranium argenteum, lividum, pratense, silvaticum) протерандричны, мелкоцвѣтные (Geranium columbinum, lucidum, pusillum, Robertianum) — протерогиничны. Изъ семейства норичниковыхъ роды Digitalis и Pentstemon протерандричны, роды Linaria, Paederota, Phygelius, Scrophularia, Veronica — протерогиничны. Также и къ семейству бурачниковыхъ принадлежатъ частью протерандричные (напр., Borago, Echium), частью протерогиничные виды (напр., Cynoglossum, Lithospermum). Изъ лютиковыхъ родъ Aconitum протерандриченъ, тогда какъ роды Adonis, Anemone, Atragene, Clematis и Paeonia протерогиничны. Въ семействѣ горечавковыхъ часть, именно Swertia perennis, Gentiana asclepiadea, ciliata, cruciata, Froelichii, Pneumonanthe, punctata и prostrata, протерандрична. другая часть, напр., Menyanthes trifoliata, Gentiana Bavarica, Germanica, tenella. Rhaetica и verna, протерогинична. Подобныя же отношенія замѣчаются и у вересковыхъ, валеріановыхъ, Polemoniaceae и многихъ другихъ. Исключительно протерандричны, насколько извѣстно, сложноцвѣтныя, колокольчики, губоцвѣтныя, мальвовыя, гвоздичныя и мотильковыя, исключительно протерогиничны ситники и ожики, кирказоновыя и дафновыя, жимолостныя, глобуляріевыя, пасленовыя, розанныя, барбарисовыя и крестоцвѣтныя.

Уже было указано, что неодновременное наступленіе половой зрѣлости въ большинствѣ случаевъ соединено съ разъединеніемъ обоихъ половъ въ пространствѣ, или, другими словами, что у растеній, въ цвѣтахъ которыхъ какимъ либо путемъ произошло разъединеніе обоего рода половыхъ органовъ въ пространствѣ, тѣмъ не менѣе встрѣчается еще и дихогамія. Такъ, напр., всѣ виды растеній, обоеполые цвѣты которыхъ, вслѣдствіе взаимнаго положенія ихъ половыхъ органовъ или вслѣдствіе перемѣщенія пыльниковъ и рылецъ, и безъ того должны опыляться перекрестно, кромѣ того оказываются еще дихогамными, хотя дихогамія иногда и очень кратковременна. Также и растенія съ гетеростильными цвѣтами дихогамны, именно постольку, поскольку или особи съ короткостолбиковыми, или особи съ длинностолбиковыми цвѣтами ранѣе развиваются. Если разсмотрѣть многія сотни кустовъ Primula Auricula, растущихъ рядомъ при одинаковыхъ внѣшнихъ условіяхъ на скалистомъ откосѣ, то легко убѣдиться, что особи съ длинностолбиковыми цвѣтами опережаютъ особи съ короткостолбиковыми. Всегда первыя уже отцвѣли, когда короткостолбиковыя еще находятся въ полномъ цвѣтеніи. У Primula longiflora наблюдается какъ разъ обратное; тутъ кусты съ короткостолбиковыми цвѣтами уже въ полномъ цвѣту, когда длинностолбиковые рядомъ растущихъ кустовъ еще закрыты.

Къ дихогамнымъ растеніямъ принадлежатъ, далѣе, также имѣющія ложнообоеполые цвѣты. Валеріаны, Valeriana dioica, polygama и tripteris, на томъ же мѣстонахожденіи раскрываютъ свои ложнообоеполые плодущіе цвѣты на 3 — 5 дней раньше, чѣмъ свои ложнообоеполые тычиночные цвѣты, и потому эти растенія ясно протерогиничны. У альпійскаго щавеля (Rumex alpinus) рыльца ложнообоеполыхъ плодущихъ цвѣтовъ уже въ теченіе 2 — 3 дней бываютъ готовы къ воспріятію, прежде чѣмъ пыльники въ ложнообоеполыхъ тычиночныхъ цвѣтахъ и въ настоящихъ обоеполыхъ цвѣтахъ на той же особи вскрылись. У ясени (Fraxinus excelsior) рыльца плодущихъ цвѣтовъ уже могутъ быть опылены, когда въ рядомъ находящихся тычиночныхъ и обоеполыхъ цвѣтахъ всѣ пыльники еще закрыты. Обыкновенно послѣдніе освобождаютъ свою пыльцу лишь черезъ четыре дня. Весьма замѣчательна также дихогамія злаковъ, несущихъ рядомъ съ настоящими обоеполыми цвѣтами и чисто тычиночные цвѣты, какъ, напр., Anthoxanthum odoratum, Hierochloa australis, Melica altissima и Sesleria coerulea. Пыльники освобождаютъ въ цвѣтахъ этихъ растенiй свою пыльцу всегда лишь, когда рыльца рядомъ были уже въ продолженiе двухъ дней воспрiимчивы. То же наблюдается и у тѣхъ сложноцвѣтныхъ, въ корзинкахъ которыхъ рядомъ съ настоящими обоеполыми цвѣтами стоятъ чисто плодущiе цвѣты, и у тѣхъ, которыя кромѣ ложнообоеполыхъ тычиночныхъ цвѣтовъ содержатъ въ корзинкѣ и чисто плодущiе цвѣты. Рыльца плодущихъ цвѣтовъ всегда бываютъ уже воспрiимчивы къ опыленiю, когда изъ сосѣднихъ настоящихъ обоеполыхъ цвѣтовъ или ложнообоеполыхъ тычиночныхъ цвѣтовъ нельзя еще получить пыльцу, и это длится въ среднемъ два дня. Въ видѣ примѣровъ этому укажемъ Aster alpinus, Aronicum glaciale, Bellidiastrum Michelii, Doronicum cordatum, Erigeron alpinum, Gnaphalium Leontopodium, Tussilago Farfara и Calendula officinalis. Также протерогиничны и губоцвѣтныя, несущiя на одной особи только настоящiе обоеполые цвѣты, на другой только ложнообоеполые плодущiе цвѣты. У душицы (Origanum vulgare) ложнообоеполые плодущiе цвѣты опережаютъ настоящiе обоеполые цвѣты не менѣе какъ на восемь дней, или даже болѣе.

Здѣсь слѣдуетъ еще разъ отмѣтить, что всѣ эти указанiя относятся только до цвѣтовъ, развивавшихся при одинаковыхъ внѣшнихъ условiяхъ, и что упомянутое запаздыванiе или опереженiе не обусловлено тѣнистымъ или солнечнымъ мѣстообитанiемъ.

Что касается однодомныхъ растенiй, то они, насколько это видно изъ имѣющихся изслѣдованiй, оказались всѣ протерогиничными. Осоки, рогозы и ежеголовники (Carex, Typha, Sparganium), ароидныя съ однодомными цвѣтами, кукуруза (Zea Mays), однодомная крапива (Urtica urens), уруть (Myriophyllum), черноголовникъ (Poterium), нетреба (Xanthium), бѣшенный огурецъ (Ecballium Elaterium), однодомныя молочайныя растенiя (Euphorbia, Ricinus), а также ольхи, березы, грѣцкiй орѣхъ, платаны, вязы, дубы, орѣшники и буки — всѣ весьма рѣзко протерогиничны. У большинства этихъ растенiй, особенно у названныхъ въ концѣ деревьевъ и кустарниковъ, пылящая пыльца освобождается всегда изъ пыльниковъ лишь послѣ того, какъ рыльца на той же особи были уже въ теченiе 2 — 3 дней воспрiимчивы. Иногда эта разница въ половой зрѣлости бываетъ еще больше. У зеленой или альпiйской ольхи (Alnus viridis) эта разница равна 4 — 5 днямъ, а у мелкаго рогоза (Typha minima) даже девяти днямъ. Двудомныя растенiя также большею частью протерогиничны. Въ большихъ ивовыхъ заросляхъ по берегамъ нашихъ рѣкъ нѣкоторые виды иногда представлены тысячами кустарниковъ. Часть ихъ несетъ тычиночные цвѣты, другая плодущiе. Они растутъ на той же почвѣ, въ одинаковой мѣрѣ освѣщаются солнцемъ и обвѣваются вѣтромъ, и, не смотря на эти одинаковыя внѣшнiя влiянiя, кусты съ плодущими цвѣтами замѣтно опережаютъ своихъ сосѣдей съ тычиночными цвѣтами. Рыльца миндальной ивы (бѣлотала, Salix amygdalina) уже втеченiе 2 — 3 дней воспрiимчивы къ опыленiю, а далеко вокругъ не раскрылся еще ни единый пыльникъ этого вида ивы. То же относится и до пурпурнаго лозника (Salix purpurea), корзинной вербы (S. viminalis), ломкой вербы (S. fragilis) и др. У низкихъ альпiйскихъ ивъ (Salix herbacea, retusa, reticulata) также наблюдается это явленiе; но тутъ разница во времени ограничена всего однимъ днемъ. Если разсматривать среди лѣта безчисленные кусты конопли (Cannabis sativa), выросшiе одинъ около другого изъ посѣянной на гладкой пашнѣ, то бросается въ глаза, что у большинства кустовъ, несущихъ плодущіе цвѣты, рыльца уже воспріимчивы, хотя еще не раскрылся ни единый тычиночный цвѣтокъ. Только черезъ 4—5 дней послѣ того, какъ начали цвѣсти покрытыя плодущими цвѣтами особи, раскрываются на сосѣднихъ кустахъ и тычиночные цвѣты, и вѣтеръ разсыпаетъ изъ качающихся пыльниковъ порошащуюся пыльцу. У куръ-зелья, особенно у многолѣтнихъ видовъ этого рода (Mercurialis ovata и perennis), растущихъ небольшими насажденіями въ нашихъ лѣсахъ, при чемъ на той же почвѣ чередуются особи съ плодущими и особи съ тычиночными цвѣтами, рыльца становятся воспріимчивы по крайней мѣрѣ за два дня до распыленія пыльцы. То же наблюдалось и у хмѣля (Humulus Lupulus) и еще многихъ другихъ двудомныхъ растеній.

Всѣ эти факты имѣютъ большую важность для вопроса о значеніи перекрестнаго опыленія. Если бы неодновременная половая зрѣлость наблюдалась лишь у растеній, имѣющихъ настоящіе обоеполые цвѣты, то дихогамію можно было бы считать только за усовершенствованіе тѣхъ устройствъ, которыя должны предотвращать опыленіе рылецъ пыльцею изъ рядомъ находящихся пыльниковъ, т. е. самоопыленіе или автогамію. Такъ, напр., взаимное положеніе пыльниковъ и рылецъ въ цвѣтахъ тріостника (Triglochin см. рис., стр. 139) дѣлаетъ почти невозможнымъ, чтобы пыльца попала на рыльце того же цвѣтка; но эта возможность не была бы еще совершенно исключена, если бы пыльники освобождали пыльцу въ то время, когда рыльца еще воспріимчивы. Но если въ цвѣтахъ тріостника рыльца уже совсѣмъ засохли ко времени распыленія, то автогамія совершенно невозможна, и въ этомъ отношеніи дихогамія будетъ усовершенствованіемъ упомянутаго уртройства цвѣтка. Такіе случаи совершенной дихогаміи, какіе наблюдаются у тріостника, стѣнницы, бѣлозора и т. д., однако, сравнительно рѣдки, и для преобладающаго числа несовершенно дихогамныхъ обоеполыхъ цвѣтовъ такое объясненіе не подходитъ. Еще менѣе оно подходитъ для однодомныхъ и двудомныхъ растеній. У послѣднихъ, вѣдь, объ автогаміи или самоопыленіи вообще не можетъ быть и рѣчи.

Такъ какъ неодновременное наступленіе зрѣлости обоихъ половъ того же вида является приспособленіемъ, встрѣчающимся у большинства, даже, можетъ быть, у всѣхъ растеній, то нельзя предполагать, чтобы это устройство не имѣло никакого значенія.

Попытаемся теперь объяснить значеніе дихогаміи, и пригласимъ читателя сперва зайти въ одну изъ ивовыхъ зарослей, вкратцѣ описанныхъ выше. Пурпурная ива (Salix purpurea) какъ разъ начинаетъ цвѣсти. Плодущіе цвѣты имѣютъ уже воспріимчивыя для опыленія рыльца, но тычиночные цвѣты еще отстали въ развитіи и ни единый пыльникъ въ нихъ еще не вскрылся. Зато тычиночные цвѣты корзинной вербы (Salix viminalis), растущей въ перемежку съ пурпурною ивою въ той же заросли, находятся въ полномъ развитіи. Пыльца корзинной вербы имѣется въ избыткѣ. Многочисленныя пчелы, привлеченныя запахомъ и цвѣтомъ сережекъ, перелетаютъ отъ куста къ кусту, сосутъ медъ и собираютъ пыльцу. Онѣ при этой работѣ не очень разборчивы и не ограничиваются однимъ видомъ, а столь же охотно прилетаютъ къ пурпурной ивѣ, какъ и къ корзинной вербѣ, и если имѣются еще другіе виды ивъ, то и на нихъ. Если теперь пчела прилетаетъ къ плодущимъ цвѣтамъ пурпурной ивы, чтобы сосать здѣсь медъ, и если эта пчела покрыта пыльцею, которую она собрала только что передъ тѣмъ на другой ивѣ, то эта пыльца можетъ принадлежать только корзинной ивѣ, лавровой ивѣ, ивѣ-брединѣ или какому либо другому виду, тычиночные цвѣты которыхъ уже настолько подвинулись въ развитіи, что отдаютъ пыльцу; пурпурной ивѣ эта пыльца не можетъ принадлежать, такъ какъ во всей мѣстности еще не вскрылся ни единый пыльникъ этого вида ивы. Но если рыльца пурпурной ивы опыляются пыльцею корзинной ивы, то происходитъ разнородное скрещиваніе или гибридизація. Лишь черезъ два или три дня можетъ совершиться однородное перекрестное опыленіе: теперь и тычиночные цвѣты пурпурной вербы выдвинули свои пыльники, широко раскрылись и отдаютъ освобожденную пыльцу посѣщающимъ насѣкомымъ. Послѣднія и не мѣшкаютъ посѣщеніемъ открывшихся тычиночныхъ цвѣтовъ пурпурной вербы, нагружаются пыльцею и переносятъ ее на все еще способныя къ опыленію рыльца того же вида. Въ началѣ цвѣтенія, слѣдовательно, у названной ивы, благодаря дихогаміи, возможно разнородное скрещиваніе и лишь позже однородное. То же наблюдается, понятно, у всѣхъ другихъ ивъ и, вообще, у всѣхъ двудомныхъ растеній, цвѣты которыхъ несовершенно протерогиничны.

Чтобы показать, что у однодомныхъ растеній совершаются тѣ же процессы, вступимъ на край торфяника, на которомъ многочисленныя осоки (Carex) составляютъ основу растительнаго ковра. Различнѣйшіе виды здѣсь перемѣшаны въ пестромъ безпорядкѣ. Тутъ по краю темныхъ лужицъ растутъ Carex acutiformis, filiformis, riparia, vesicaria, paniculata, тамъ на примыкающемъ болотистомъ лугу Carex flava, canescens, glauca, Hornschuchiana и еще многія другія. Эти осоки цвѣтутъ не всѣ одновременно, а однимъ очередь приходитъ немного раньше, другимъ нѣсколько позже, при чемъ однѣ расцвѣтаютъ какъ разъ тогда, когда у другихъ цвѣты достигли полнаго развитія, у третьей группы цвѣтеніе уже идетъ къ концу. Всѣ однодомныя осоки протерогиничны. Рыльца уже 2—3 дня воспріимчивы къ опыленію, далеко выдвинулись за кроющія чешуи и поставлены такимъ образомъ, что принесенная воздушными теченіями пыльца должна къ нимъ приставать. Но пыльники въ тычиночныхъ цвѣтахъ соотвѣтственнаго вида все еще не вскрылись. Поэтому само собою понятно, что рыльца въ теченіе перваго и второго дня часто опыляются пыльцею другихъ, раньше расцвѣтшихъ видовъ; такъ какъ пыльники послѣднихъ уже вскрылись, то каждый порывъ вѣтра будетъ высыпать изъ нихъ пыльцу, разсѣетъ ее по всему торфянику и опылитъ все, что только способно къ опыленію. Цвѣтневая пыль, освобождающаяся позже изъ стоящихъ надъ зрѣлыми рыльцами тычиночныхъ цвѣтовъ, можетъ быть принята, соотвѣтственно ея болѣе поздней зрѣлости, лишь во второй очереди. Слѣдовательно, несовершенная дихогамія и у растеній съ однодомными цвѣтами также является причиною, что сперва происходитъ разнородное и лишь позже однородное скрещиваніе.

Какъ извѣстно, даже при одинаковыхъ внѣшнихъ условіяхъ не всѣ кусты одного вида расцвѣтаютъ въ тотъ же день, и это обстоятельство достойно вниманія по той причинѣ, что позволяетъ предполагать, что раньше расцвѣтшіе кусты одного вида доставляютъ пыльцу для рылецъ позже расцвѣтшихъ кустовъ того же вида. Это, навѣрно, весьма часто и бываетъ, но столь же вѣрно, что рыльца самаго перваго расцвѣтающаго куста протерогиничнаго вида сперва могутъ быть опылены только пыльцею другихъ еще раньше цвѣтущихъ видовъ и, дѣйствительно, ими опыляются, такъ что въ высказанномъ раньше выводѣ не требуется никакихъ измѣненій.

Такъ какъ растенія съ ложнообоеполыми цвѣтами совершенно такъ же относятся къ перенесенію пыльцы, какъ и двудомныя и однодомныя, то слѣдуетъ ожидать, что у нихъ дихогамія имѣетъ такое же значеніе, какое только что было выяснено. Высокіе (конскіе) щавели изъ группы Lapathum, именно, Rumex alpinus nemorosus и obtusifolius, содержатъ въ своихъ метелкахъ преимущественно ложнообоеполые плодущіе цвѣты, ложнообоеполые тычиночные, и вмѣстѣ съ ними въ небольшомъ числѣ настоящіе обоеполые цвѣты. Какой бы мы кустъ не стали разсматривать, всегда мы на немъ замѣтимъ, что рыльца въ своемъ развитіи значительно опередили пыльники. Рыльца уже воспріимчивы, пыльники еще закрыты. При такихъ условіяхъ первые цвѣты растенія, будь то ложнообоеполые или настоящіе обоеполые, могутъ получить пыльцу лишь съ другихъ кустовъ, цвѣтущихъ уже нѣсколько дней, изъ уже вскрывшихся качающихся пыльниковъ которыхъ вѣтеръ выдуваетъ пыльцу. И если даже принять, что изъ 100 кустовъ Rumex obtusifolius, образующихъ гдѣ нибудь маленькое насажденіе, не всѣ расцвѣтаютъ въ одно время, вслѣдствіе чего происходитъ безчисленное скрещиваніе между цвѣтами сосѣднихъ, принадлежащихъ къ тому же виду особей, то первыя развившіяся рыльца перваго на версты кругомъ расцвѣтшаго куста Rumex obtusifolius могутъ получить пыльцу въ теченіе нѣсколькихъ дней только съ другихъ видовъ щавеля, а потому въ самомъ началѣ цвѣтенія у Rumex obtusifolius можетъ совершаться лишь разнородное скрещиваніе. Уже было раньше упомянуто, что у принадлежащей къ губоцвѣтнымъ душицы (Origanum vulgare) кусты, несущіе ложнообоеполые плодущіе цвѣты, расцвѣтаютъ на цѣлыхъ восемь дней раньше, чѣмъ кусты съ настоящими обоеполыми цвѣтами. Къ тому слѣдуетъ еще добавить, что для перваго расцвѣтающаго на нѣсколько верстъ кругомъ куста нѣтъ пыльцы того же вида, а потому въ случаѣ, если рыльца все таки будутъ опылены при посредствѣ насѣкомыхъ, пыльца можетъ происходить лишь отъ другого вида. У сложноцвѣтныхъ, въ корзинкахъ которыхъ совмѣстно находятся настоящіе обоеполые и ложнообоеполые плодущіе цвѣты, половая зрѣлость первыхъ также запаздываетъ, сравнительно съ послѣдними, на нѣсколько дней, вслѣдствіе чего первые цвѣты кустовъ, открывающихъ въ извѣстной мѣстности цвѣтеніе, могутъ получить пыльцу только отъ другихъ уже раньше расцвѣтшихъ видовъ, т. е. сначала обречены на разнородное скрещиваніе или гибридизацію. Въ понтійской флористической области встрѣчаются нѣсколько совмѣстно растущихъ девясиловъ (Inula Oculus Christi, ensifolia, Germanica, salicina и др.), зацвѣтающихъ среди лѣта въ опредѣленномъ порядкѣ, при чемъ одинъ видъ всегда начинаетъ цвѣсти лишь, когда другой уже стоитъ въ полномъ цвѣту. Въ каждой корзинкѣ этихъ девясиловъ находятся по окружности язычковые ложнообоеполые плодущіе, а въ серединѣ трубчатые настоящіе обоеполые цвѣты. Первые распускаются раньше послѣднихъ, и у каждаго вида девясила бываетъ время, хотя бы ограничивающееся 1—2 днями, когда къ рыльцамъ краевыхъ ложнообоеполыхъ цвѣтовъ можетъ быть принесена насѣкомыми только пыльца другихъ видовъ, потому что собственной пыльцы еще не имѣется. Къ этому примѣру можно добавить еще много другихъ, изъ которыхъ вытекаетъ, что, если у растеній съ ложнообоеполыми цвѣтами въ началѣ цвѣтенія совершается разнородное и лишь впослѣдствіи однородное скрещиваніе, то это зависитъ преимущественно отъ несовершенной дихогаміи.

У растеній съ настоящими обоеполыми цвѣтами дѣло обстоитъ не иначе. У видовъ съ гетеростильными ложнообоеполыми цвѣтами развиваются раньше то особи съ длинностолбиковыми, то особи съ короткостолбиковыми цвѣтами. Какъ уже упомянуто, у Primula Auricula опережаютъ въ развитіи особи съ длинностолбиковыми цвѣтами, у Primula longiflora — особи съ короткостолбиковыми, и поэтому рыльца первыхъ длинностолбиковыхъ, какъ и короткостолбиковыхъ кустовъ первоцвѣтовъ могутъ опыляться пыльцею только другихъ видовъ, что и совершается не рѣдко въ природѣ при посредствѣ насѣкомыхъ, вызывая образованіе многочисленныхъ гибридныхъ первоцвѣтовъ. Что касается растеній съ не гетеростильными настоящими обоеполыми цвѣтами, то у нихъ повторяется то же самое. Если видъ протерогиниченъ, какъ, напр., боровой прострѣлъ (Pulsatilla patens), то первенцы ихъ цвѣтовъ не могутъ получить пыльцы изъ пыльниковъ того же вида, ибо таковой не имѣется во всей обитаемой названнымъ видомъ мѣстности; возможно, однако, что они будутъ опылены пыльцею другихъ, тамъ же растущихъ и раньше расцвѣтшихъ видовъ прострѣла. Это относится, конечно, только къ первому времени цвѣтенія и только къ тѣмъ кустамъ вида, которые первыми въ извѣстной мѣстности раскрываютъ свои цвѣты; у позднѣе расцвѣтшихъ столь же возможно однородное скрещиваніе, такъ какъ тогда первые цвѣты уже освободили пыльцу, которая собирается и переносится насѣкомыми. Среди растеній съ настоящими обоеполыми цвѣтами извѣстны, какъ было уже говорено раньше, очень многія, которыя не протерогиничны, а протерандричны. Тутъ рыльца первыхъ цвѣтовъ не могутъ быть опылены, такъ какъ они еще не достигли половой зрѣлости и еще не доступны. Но что дѣлается съ пыльцею этихъ протерандричныхъ первыхъ цвѣтовъ? Если она, вообще, вскорѣ послѣ освобожденія изъ пыльниковъ попадаетъ при посредствѣ вѣтра или насѣкомыхъ на рыльце, то послѣднее можетъ принадлежать только другому виду, у котораго рыльца уже воспріимчивы. Къ концу цвѣтенія въ цвѣтахъ большинства протерандричныхъ видовъ нѣтъ больше пыльцы, но рыльца этихъ отставшихъ цвѣтовъ теперь только достигли половой зрѣлости. Они могутъ получить пыльцу лишь изъ другихъ, еще не столь далеко подвинувшихся въ своемъ развитіи цвѣтовъ. Для тѣхъ же цвѣтовъ, которые цвѣтутъ самыми послѣдними въ какой либо мѣстности, если они протерандричны, пыльцы того же вида совсѣмъ больше нѣтъ, и они могутъ опылиться только пыльцею другихъ видовъ. Слѣдовательно, и у растеній съ настоящими обоеполыми цвѣтами, будь они протерогиничны или протерандричны, въ самыхъ первыхъ или, соотвѣтственно, самыхъ послѣднихъ цвѣтахъ имѣется стремленіе къ разнородному скрещиванію.

Изъ сообщенныхъ здѣсь результатовъ можно вывести положеніе, что для каждаго дихогамнаго растенія въ началѣ и въ концѣ цвѣтенія даны условія для разнороднаго скрещиванія или, что то же самое, для гибридизаціи, и что въ природѣ главнѣйшимъ основаніемъ для полученія разнороднаго скрещиванія является дихогамія и при томъ особенно несовершенная дихогамія. Этимъ, конечно, не отрицается, что и при однородномъ скрещиваніи дихогамія также играетъ важную роль. Въ общемъ, однако, можно держаться того вывода, что разнородное скрещиваніе обусловлено преимущественно разъединеніемъ половъ во времени, а однородное ск щиваніе—разъединеніемъ половъ въ пространствѣ. Съ этимъ выводомъ находит въ согласіи и тотъ фактъ, что разъединеніе половъ во времени и въ пространст большею частью связаны между собою, т. е., что двудомные, однодомные и лож обоеполые цвѣты, а также и тѣ обоеполые цвѣты, половые органы которыхъ раз единены пространствомъ, все же несовершенно дихогамны, такъ какъ этимъ пр способленіемъ дается возможность, что въ цвѣтахъ того же самаго вида въ нача или въ концѣ времени цвѣтенія можетъ совершаться разнородное, въ остальное ж время цвѣтенія—однородное скрещиваніе. Также объясняется этимъ и то явлені что несовершенная дихогамія встрѣчается гораздо чаще, чѣмъ совершенная, чт двудомные виды растеній съ совершенно дихогамными цвѣтами, вообще, не извѣстны и что, если таковой когда либо и появился бы, онъ вскорѣ долженъ былъ б пропасть. Если принять, что гдѣ либо растетъ видъ ивы съ двудомными, совершенно протерогиничными цвѣтами, то у него могла бы совершаться только гибридизація; получающіеся вслѣдствіе этого молодые ивовые кусты были бы, слѣдовательно, всѣ гибриды, форма которыхъ не тождественна съ формою основного вида. Видъ самъ, такимъ образомъ, не могъ бы, вообще, обновляться путемъ образованія плодовъ, онъ не оставилъ бы потомства той же формы, или,другими словами, онъ бы вымеръ.

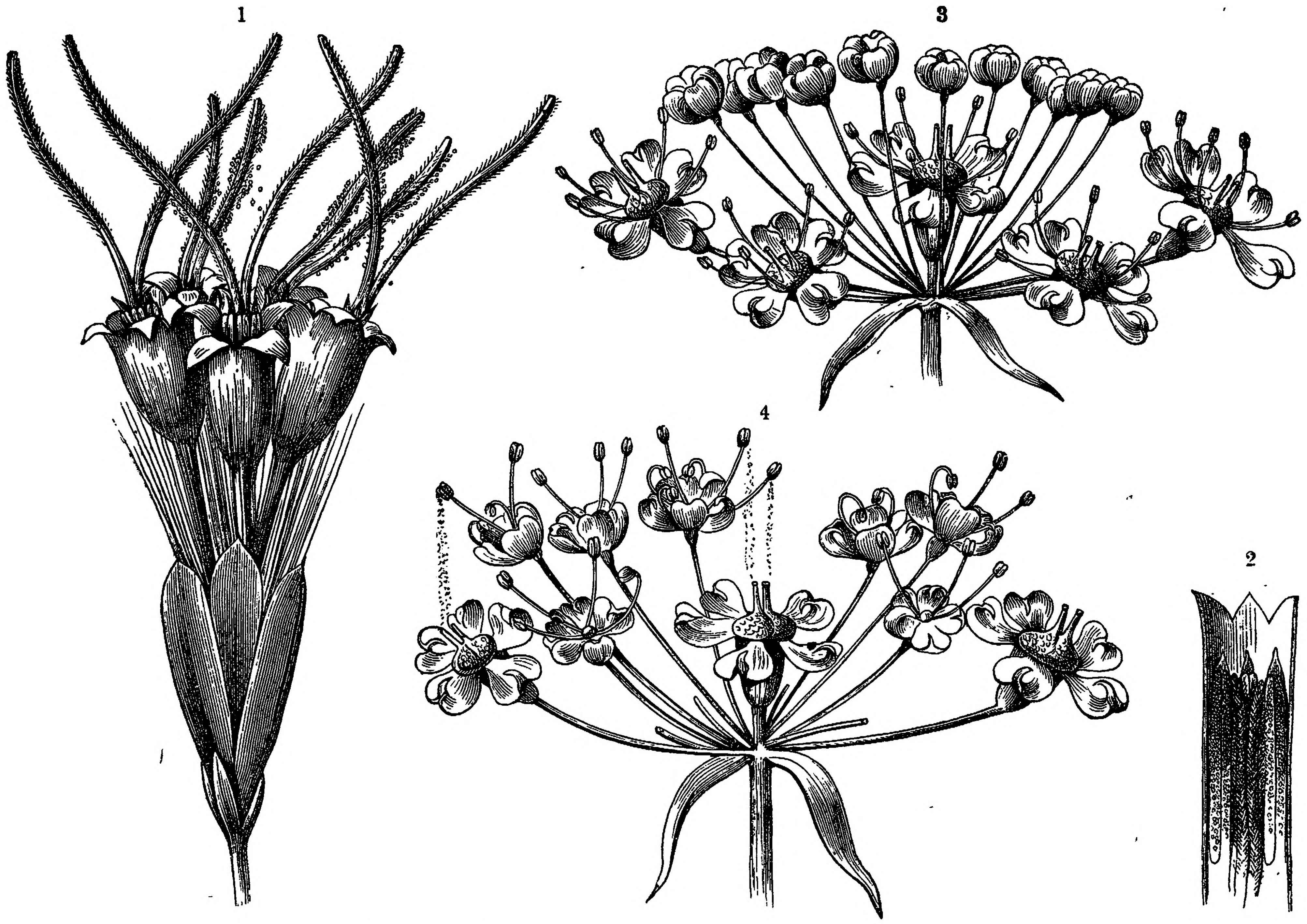
Среди обусловленнаго пространственнымъ разъединеніемъ половъ однороднаго скрещиванія было выше (ср. стр. 283) различено два случая: ксеногамія и гейтоногамія. Если скрещивающіеся цвѣты принадлежатъ различнымъ кустамъ того же вида, то получается ксеногамія, когда они принадлежатъ тому же кусту—гейтоногамія. Рѣзкая граница между ними едва ли можетъ быть проведена. Отвѣтвляющіеся отъ куста отводки, которые затѣмъ отдѣляются и образуютъ особенные кусты, морфологически равнозначущи, имѣя въ виду ихъ исторію развитія, отвѣтвленіямъ куста, не отдѣляющимся, а остающимся съ нимъ въ соединеніи. Когда, поэтому, скрещиваются цвѣты, раскрывшіеся на происшедшихъ посредствомъ образованія отводковъ отдѣльныхъ кустахъ, то этотъ процессъ, конечно, не разнится существенно отъ скрещиванія, совершающагося между цвѣтами на остающихся въ соединеніи вѣтвяхъ. Тѣмъ не менѣе слѣдуетъ, въ виду нѣкоторыхъ явленій, находящихся въ связи съ бóльшимъ или меньшимъ разстояніемъ между скрещивающимися цвѣтами, различать оба случая.

Какъ при ксеногаміи, такъ и при гейтоногаміи перенесеніе пыльцы совершается частью при посредствѣ воздушныхъ теченій, частью посѣщающими цвѣты животными. Какъ это происходитъ и какое безконечное разнообразіе наблюдается въ этомъ отношеніи, было подробно описано въ предыдущихъ главахъ. Но гейтоногамія часто достигается еще двумя другими путями, именно, при помощи прикладыванія воспріимчивыхъ рылецъ къ освобожденной пыльцѣ сосѣднихъ цвѣтовъ и посредствомъ паденія пыльцы. Такъ какъ совершающееся этими путями перекрестное опыленіе раньше могло быть упомянуто лишь случайно, оно должно быть здѣсь разсмотрѣно еще подробнѣе.

Когда соединенные въ корзинки, клубочки, зонтики, пучки, колосья и кисти цвѣты столь сближены, что рыльца одного цвѣтка легко могутъ соединиться съ покрытыми пыльцею пыльниками другого цвѣтка, то этимъ даны условія для скрещиванія сосѣднихъ цвѣтовъ. А такъ какъ этотъ видъ перекрестнаго опыленія, дѣйствительно, очень распространенъ и у нѣкоторыхъ видовъ съ большою правильностью постоянно повторяется во всѣхъ слѣдующихъ другъ за другомъ поколѣнiяхъ, то мы вправѣ привести только что названныя формы соцвѣтiй въ связь съ гейтоногамiей и признать, что значенiе скученныхъ соцвѣтiй состоитъ преимущественно въ достиженiи скрещиванiя сосѣднихъ цвѣтовъ куста.

Какъ можно было ожидать напередъ, такое скрещиванiе выражено въ особенности у сложноцвѣтныхъ, цвѣты которыхъ столь тѣсно сближены, что все соцвѣтiе при бѣгломъ взглядѣ можно принять за одинъ цвѣтокъ, а потому будетъ цѣлесообразно поставить при разсмотрѣнiи гейтоногамiи это богатое, заключающее свыше 10,000 видовъ семейство на первое мѣсто. Начнемъ съ описанiя гейтоногамiи у тѣхъ сложноцвѣтныхъ, корзинки которыхъ содержатъ только язычковые цвѣты. Язычковыми ботаникъ называетъ, какъ извѣстно, тѣ цвѣты, вѣнчикъ которыхъ только у основанiя трубчатъ, тогда какъ свободный конецъ распростертъ и высовывается подобно языку. У гусянки (Prenanthes) каждая корзинка составлена всего изъ пяти такихъ язычковыхъ цвѣтовъ. Изъ каждаго цвѣтка выдается трубка пыльниковъ, въ которую включенъ тонкiй, длинный столбикъ. Столбикъ снаружи усаженъ жесткими, вверхъ направленными щетинками, такъ называемыми выметающими волосками, и когда онъ вытягивается въ длину, что совершается тотчасъ же послѣ раскрытiя цвѣтовъ, то уже заранѣе освобожденная внутрь трубки пыльниковъ пыльца вычищается при помощи выметающихъ волосковъ. Тогда надъ опорожненной трубкою пыльниковъ выдается длинный столбикъ, совершенно желтый отъ покрывающей его пыльцы. Обѣ вѣтви каждаго столбика сперва сомкнуты, но вскорѣ разъединяются, вслѣдствiе чего обнажается рыльцевая ткань, развитая на внутренней сторонѣ вѣтвей столбика. Если теперь прилетаютъ насѣкомыя, приносящiя съ другихъ кустовъ пыльцу, то обнаженная рыльцевая ткань можетъ быть опылена этою пыльцею. Но приставшая къ выметающимъ волоскамъ на наружной сторонѣ вѣтвей столбика пыльца на этой стадiи все еще не попадаетъ на воспрiимчивую внутреннюю ихъ сторону. Какъ только, однако, язычковидные вѣнчики начинаютъ вянуть и сморщиваться, обѣ вѣтви столбика сильно растопыриваются и изгибаются подобно змѣйкамъ въ сторону и книзу, одновременно сближаются и столбики, и при этомъ неизбѣжно вѣтви столбиковъ сосѣднихъ цвѣтовъ переплетаются и все еще воспрiимчивыя рыльца одного цвѣтка приходятъ въ соприкосновенiе съ еще лежащею на выметающихъ волоскахъ пыльцею другого и такимъ образомъ опыляются.

Совершенно тотъ же процессъ происходитъ въ корзинкахъ латука (Lactuca), синяго чистотѣла (Mulgedium) и расторопши (Chondrilla), только здѣсь цвѣтовъ въ корзинкѣ нѣсколько больше и они расположены по 2—3 винтовымъ оборотамъ. Кромѣ того, вѣтви столбика не изгибаются змѣевидно, а только растопыриваются и немного завертываются назадъ, чего, однако, совершенно достаточно для того, чтобы привести ихъ въ соприкосновенiе съ сосѣдними цвѣтами и совершить скрещиванiе. Достойно вниманiя еще, что у гусянки язычковидные вѣнчики въ концѣ цвѣтенiя свертываются кнаружи, тогда какъ у латука и другихъ перечисленныхъ сложноцвѣтныхъ они смыкаются и образуютъ покровъ вокругъ скрещивающихся вѣтвей столбика. Козелецъ (Tragopogon), ястребинка (Hieracium), скерда (Crepis), сладкiй корень (Scorzonera), куль-баба (Leontodon), одуванчикъ (Taraxacum) и еще многiя другiя сложноцвѣтныя, типомъ которыхъ могутъ служить поименованныя, содержатъ въ одной корзинкѣ до 100 язычковыхъ цвѣтовъ, расположенныхъ по нѣсколькимъ оборотамъ спирали (см. рис., стр. 107, фиг. 5). Язычки вѣнчиковъ утромъ расходятся, вечеромъ сходятся, и подобно язычкамъ и трубки пыльниковъ и столбики утромъ нѣсколько наклонены къ окружности корзинки, вечеромъ же опять приподняты и сближены между собою. Это сближеніе наконецъ превращается въ непосредственное соприкосновеніе, и такъ какъ развитіе протерандричныхъ цвѣтовъ идетъ отъ окружности къ центру корзинки, вслѣдствіе чего рыльца внѣшнихъ цвѣтовъ уже воспріимчивы къ опыленію, когда во внутреннихъ пыльца только что выдвигается изъ трубки пыльниковъ, то при этомъ соприкосновеніи неминуемо происходитъ скрещиваніе сосѣднихъ цвѣтовъ. Съ этимъ находится также въ связи, что язычковидные вѣнчики въ каждой корзинкѣ неравной длины (см. рис., стр. 107, фиг. 5). Если бы они были одинаковой длины, упомянутое соприкосновеніе и скрещиваніе были бы невозможны, между столбиками наружныхъ и внутреннихъ цвѣтовъ были бы включены въ видѣ препятствующихъ перегородокъ язычковидные вѣнчики. Это избѣгнуто тѣмъ, что внутренніе язычки настолько короче, насколько нужно, чтобы столбики могли приложиться другъ къ другу. У многихъ принадлежащихъ сюда растеній, напр., у козельца (Tragopogon), гейтоногаміи способствуетъ еще то обстоятельство, что въ каждой корзинкѣ цвѣты наружнаго оборота приходятся какъ разъ между двумя цвѣтами слѣдующаго внутренняго оборота. Вслѣд-



Гейтоногамія съ пристающею пыльцею: 1) Скрещиваніе вѣтвей столбиковъ сосѣднихъ цвѣтовъ въ корзинкахъ Eupatorium cannabinum, 2) продольный разрѣзъ черезъ верхнюю часть цвѣтка Eupatorium, обѣ вѣтви столбика параллельны и торчатъ еще въ трубкѣ пыльниковъ, окруженной, въ свою очередь, краемъ вѣнчика; 3) зонтичекъ Chaerophyllum aromaticum, настоящіе обоеполые цвѣты раскрыты, ложнообоеполые тычиночные цвѣты еще закрыты; 4) тотъ же зонтичекъ, съ настоящихъ обоеполыхъ цвѣтовъ тычинки отпали, ложнообоеполые тычиночные цвѣты раскрылись, изъ съеживающихся пыльниковъ послѣднихъ падаетъ пыльца на рыльца первыхъ. Всѣ фигуры немного увелич. Ср. текстъ, стр. 303 и 307.

ствіе этого при смыканіи корзинки изъ обѣихъ вѣтвей столбика одинъ прикладывается слѣва, другой справа къ покрытымъ пыльцею столбикамъ стоящихъ передъ ними цвѣтовъ.

Между сложноцвѣтными съ исключительно трубчатыми цвѣтами имѣются, сравнительно, лишь немногіе виды, у которыхъ соединенные въ одну корзинку цвѣты скрещиваются другъ съ другомъ. Наиболѣе замѣчательны изъ относящихся сюда виды рода сѣдашъ (напр., Eupatorium aromaticum и cannabinum; см. рис., стр. 302, фиг. 1 и 2). Корзинки ихъ содержатъ очень мало цвѣтовъ, у Eupatorium cannabinum пять, раскрывающихся послѣдовательно въ теченіе 5—8 дней. Въ каждой корзинкѣ, такимъ образомъ, всегда находятся въ ближайшемъ сосѣдствѣ болѣе старые и болѣе молодые цвѣты. Столбики отличаются своимъ устройствомъ отъ таковыхъ у другихъ сложноцвѣтныхъ; они разсѣчены до половины на двѣ длинныя нитевидныя вѣтви, и эти вѣтви только у основанія снабжены воспріимчивою къ опыленію рыльцевою тканью; остальная часть до верху густо усажена короткими щетинками, не разъ уже упомянутыми выметающими волосками. Пока вѣтви столбика еще заключены въ трубку пыльниковъ (см. рис., стр. 302, фиг. 2), онѣ параллельны и плотно сомкнуты; и послѣ того, какъ онѣ удлинились и далеко высунулись за трубку пыльниковъ, онѣ остаются еще нѣкоторое время сложенными. Такъ какъ при выхожденіи выметающіе волоски вычистили пыльцу изъ трубки пыльниковъ, то снаружи густо покрыты пыльцею. Но это продолжается лишь короткое время; вскорѣ вѣтви столбика расходятся и растопыриваются подъ угломъ въ 40—50 градусовъ. При этомъ вѣтви столбиковъ неизбѣжно скрещиваются подобно клинкамъ шпагъ, пыльца отдѣляется отъ выметающихъ волосковъ, отваливается и попадаетъ на воспріимчивую рыльцевую ткань. Случается также, что сложенныя и покрытыя пыльцею вѣтви столбика при выхожденіи изъ трубки пыльниковъ касаются вѣтви столбика болѣе стараго сосѣдняго цвѣтка, которая, подобно шлагбауму, становится имъ поперекъ дороги, и при этомъ отдаютъ свою пыльцу рыльцевой ткани этой ставшей поперекъ вѣтви столбика.

Цвѣточныя корзинки мать-и-мачихи (Tussilago) и ноготковъ (Calendula) составлены изъ двоякихъ цвѣтовъ. Средній цвѣтокъ покрытъ трубчатыми ложнообоеполыми тычиночными цвѣтами, а по окружности корзинки находятся язычковые чисто плодущіе цвѣты. Послѣдніе расцвѣтаютъ раньше, чѣмъ цвѣты средняго участка, и поэтому могутъ быть сначала опылены только пыльцею изъ другихъ, болѣе подвинувшихся въ развитіи корзинокъ. Но вскорѣ выносится также пыльца изъ окаймленныхъ язычковыми цвѣтовъ средняго участка и является въ видѣ наложеннаго на трубку пыльниковъ комочка. Но въ томъ, какимъ способомъ эта пыльца попадаетъ на рыльца сосѣднихъ язычковыхъ цвѣтовъ, оба разсматриваемые рода различаются. У мать-и-мачихи многочисленные краевые язычковые цвѣты, которые днемъ отстояли и вслѣдствіе своей яркой, желтой окраски издалека были видны и служили приманкою для насѣкомыхъ, между 5 и 6 часами пополудни смыкаются и при этомъ такъ загибаются надъ срединными цвѣтами, что неминуемо должны коснуться и ихъ пыльцевыхъ комочковъ. Пыльца при этомъ пристаетъ къ язычковымъ цвѣтамъ, и когда на слѣдующее утро корзинки снова раскрываются и язычковые цвѣты загибаются кнаружи, то приставшая пыльца отдѣляется и соскальзываетъ къ выдающимся у основанія язычковъ воспріимчивымъ рыльцамъ. У ноготковъ процессъ проще. Тутъ вѣтви столбиковъ краевыхъ язычковыхъ цвѣтовъ изогнуты ковнутри надъ граничащими съ ними срединными цвѣтами, и при томъ уже, когда эти послѣдніе еще всѣ закрыты. Когда затѣмъ срединные цвѣты раскрываются и изъ ихъ трубокъ пыльниковъ выносится пыльца, эта послѣдняя неизбѣжно попадаетъ на рыльце сосѣднихъ язычковыхъ цвѣтовъ.

По внѣшнему виду весьма похожи на мать-и-мачиху и ноготки, различаясь, однако, относительно распредѣленія половъ, золотарникъ (Solidago), астра (Aster) и многія другія сложноцвѣтныя, соединяемыя подъ именемъ Asterineae. Трубчатые цвѣты средняго участка въ каждой корзинкѣ суть настоящіе обоеполые цвѣты, а язычковидные цвѣты края — чисто-плодущіе. Эти послѣдніе развиваются раньше первыхъ и, какъ уже было упомянуто, разсчитаны на разнородное скрещиваніе. Но черезъ нѣсколько дней раскрываются и обоеполые срединные цвѣты и притомъ прежде всего самые наружные. Пыльца выносится изъ нихъ, и въ то же время эти цвѣты изгибаются нѣсколько кнаружи, такъ что лежащая въ видѣ комочковъ на пыльниковой трубкѣ пыльца или непосредственно приходитъ въ соприкосновеніе съ воспріимчивыми рыльцами краевыхъ цвѣтовъ, или скоро падаетъ на нихъ.

У весьма многихъ сложноцвѣтныхъ корзинка содержитъ только настоящіе обоеполые цвѣты съ трубчатымъ вѣнчикомъ. Развитіе цвѣтовъ здѣсь также идетъ отъ окружности къ центру корзинки и въ каждомъ отдѣльномъ обоеполомъ цвѣткѣ происходитъ всегда такимъ образомъ, что пыльца вскорѣ послѣ раскрытія вѣнчика вычищается и выносится изъ трубки пыльниковъ посредствомъ покрывающихъ наружную поверхность столбика выметающихъ волосковъ или бугорковъ. Пыльца теперь представляетъ маленькіе комочки у верхняго устья трубки пыльниковъ, но остается здѣсь въ такомъ видѣ лишь короткое время. Смыкавшіяся до сихъ поръ обѣ вѣтви столбика, внѣшняя поверхность которыхъ покрыта пыльцею, вскорѣ разступаются, часто также дугообразно загибаются назадъ и этимъ обнажаютъ ихъ воспріимчивую ткань рылецъ. Пыльца при этомъ большею частью сбрасывается и падаетъ, раздѣляясь на мелкія крошки, слѣдуя закону тяготѣнія, внизъ. При этомъ она попадаетъ на воспріимчивую рыльцевую ткань ниже стоящихъ болѣе старыхъ цвѣтовъ и вызываетъ гейтоногамію. Но чтобы сброшенная съ болѣе молодыхъ цвѣтовъ пыльца достигла цѣли и попала какъ разъ на рыльца ниже стоящихъ, болѣе старыхъ цвѣтовъ, у принадлежащихъ сюда сложноцвѣтныхъ имѣются различныя приспособленія. У Homogyne сидящіе на ровномъ ложѣ трубчатые цвѣты не одинаковой длины. Краевые цвѣты немного короче среднихъ, такъ что вѣтви столбиковъ первыхъ приходятся ниже, чѣмъ у послѣднихъ. Но этого недостаточно для того, чтобы пыльца, отдѣляющаяся и падающая съ выше поставленныхъ вѣтвей столбиковъ, попала на рыльцевую ткань ниже стоящихъ вѣтвей; эти послѣднія помѣщаются нѣсколько дальше по окружности корзинки, а потому необходимо, чтобы несущіе пыльцу столбики наклонились къ окружности корзинки, если находящаяся на нихъ пыльца должна попасть на мѣсто. Это, дѣйствительно, и происходитъ. Первоначально прямые и вверхъ стоящіе столбики загибаются на уголъ въ 70 — 90 градусовъ кнаружи, при томъ раньше еще, чѣмъ обѣ вѣтви ихъ разступятся и сбросятъ вынесенную изъ трубки пыльниковъ пыльцу. Такимъ образомъ отпадающая позже пыльца неизбѣжно попадаетъ на ниже стоящія рыльца болѣе старыхъ цвѣтовъ. Бываетъ также, что покрытыя еще пыльцею растопыренныя вѣтви столбиковъ молодыхъ цвѣтовъ приходятъ въ непосредственное соприкосновеніе съ рыльцевою тканью на вѣтвяхъ столбиковъ болѣе старыхъ цвѣтовъ, при чемъ также происходитъ гейтоногамія.

Подобныя же явленія, какъ у взятой для примѣра Homogyne, наблюдаются у многихъ другихъ сложноцвѣтныхъ, корзинки которыхъ составлены исключительно изъ трубчатыхъ обоеполыхъ цвѣтовъ. Незначительное отклоненіе показываютъ высокогорныя полыни, напр., Artemisia Mutellina и spicata, въ корзинкахъ которыхъ срединные цвѣты выдаются надъ сосѣдями не только вслѣдствіе большей длины, но и потому, что ложе корзинки, на которомъ сидятъ трубчатые цвѣты, замѣтно выпукло. Стоящіе на вершинѣ купола цвѣты, понятно, выдаются надъ стоящими по окружности. У очень многихъ сложноцвѣтныхъ (напр., Doronicum glaciale и scorpioides, Senecio cordatus и Doronicum, Telekia и Buphthalmum, Anthemis и Matricaria) ложе, на которомъ сидятъ цвѣты, сначала плоско или лишь слабо выпукло, но въ теченіе цвѣтенія столь значительно поднимается, что получаетъ видъ полушарія или даже конуса. Въ корзинкахъ Doronicum это поднятіе достигаетъ 1 см., а, сравнительно, еще значительнѣе оно у Anthemis и Matricaria. Ближайшимъ слѣдствіемъ этого превращенія ложа является, понятно, и измѣненіе въ направленіи стоящихъ на ложѣ трубчатыхъ цвѣтовъ. Бываетъ, что цвѣты, стоящіе на ложѣ раскрывающейся корзинки вертикально, позже занимаютъ почти горизонтальное положеніе. Но всего замѣчательнѣе, что эти измѣненія совершаются одновременно съ дальнѣйшимъ развитіемъ цвѣтовъ. Какъ извѣстно, въ корзиновидныхъ соцвѣтіяхъ краевые цвѣты раскрываются первыми, а центральные послѣдними (ср. томъ I, стр. 739—740). Цвѣты каждаго внѣшняго круга, поэтому, всегда уже болѣе развиты, чѣмъ цвѣты слѣдующаго внутренняго круга, и когда у внѣшнихъ воспріимчивая рыльцевая ткань уже обнажена, на внутреннихъ пыльца только что выносится изъ пыльниковой трубки и сбрасывается съ расходящихся вѣтвей столбика. При этомъ, вслѣдствіе выше упомянутыхъ измѣненій ложа, на которомъ находятся цвѣты, воспріимчивыя рыльца приходятся какъ разъ по линіи паденія пыльцы изъ внутреннихъ цвѣтовъ. Иногда, впрочемъ, паденія пыльцы и не требуется, такъ какъ цвѣты столь густо расположены одинъ надъ другимъ и другъ возлѣ друга, что растопыривающіяся рыльца болѣе старыхъ цвѣтовъ какъ разъ приходятъ въ соприкосновеніе съ пыльцею молодыхъ цвѣтовъ.

Подобно сложноцвѣтнымъ, и у зонтичныхъ растеній много мелкихъ цвѣтовъ такъ тѣсно скучены, что легко можетъ произойти касаніе и соединеніе рылецъ и пыльцы сосѣднихъ цвѣтовъ, и при взглядѣ на эти группы цвѣтовъ напередъ можно предполагать гейтоногамію. Это предположеніе при болѣе подробномъ изслѣдованіи вполнѣ оправдывается; дѣйствительно, зонтичныя по разнообразію ведущихъ къ гейтоногаміи приспособленій едва уступаютъ сложноцвѣтнымъ. Главнѣйшія изъ этихъ приспособленій мы приведемъ здѣсь. Прежде всего мы встрѣчаемъ группу, типами которой можно принять роды Eryngium и Hacquetia. Виды этой группы имѣютъ головкообразно собранные цвѣты, окруженные крупными листочками обертки. Всѣ цвѣты обоеполы и протерогиничны. Тычинки еще загнуты крючкомъ внутрь, пыльники еще закрыты и лепестки сложены, но заканчивающіеся липкими, блестящими рыльцами столбики уже далеко выдаются изъ почки. Въ это время рыльца могутъ быть опылены только пыльцею другихъ кустовъ или другихъ видовъ. Позже нити пыльниковъ вытягиваются и выпрямляются, пыльники растрескиваются, и изъ образовавшихся щелей выступаетъ пыльца. Послѣдняя или тотчасъ или вскорѣ приходитъ въ соприкосновеніе съ все еще воспріимчивыми рыльцами болѣе старыхъ цвѣтовъ; длинные столбики, именно, за это время еще болѣе, чѣмъ въ началѣ цвѣтенія, наклонились въ сторону, и ихъ рыльца, вслѣдствіе этого, попали въ область сосѣднихъ цвѣтовъ, гдѣ они неизбѣжно или задѣнутъ покрытые пыльцею пыльники, или будутъ опылены отпадающею отъ сморщивающихся пыльниковъ зернистою пыльцею.

Нѣсколько отклоняются отъ этой группы зонтичныхъ роды подлѣсникъ (Sanicula), звѣздовка (Astrantia) и гладышъ (Laserpitium). Отклоненія зависятъ главнымъ образомъ отъ того, что у видовъ этихъ трехъ родовъ кромѣ обоеполыхъ встрѣчаются и тычиночные цвѣты. У подлѣсника каждый зонтичекъ состоитъ изъ трехъ срединныхъ настоящихъ обоеполыхъ цвѣтовъ и изъ 8—10 расположенныхъ кольцомъ вокругъ первыхъ тычиночныхъ цвѣтовъ. Обоеполые цвѣты протерогиничны, раньше развиваются, и поэтому въ началѣ цвѣтенія рыльца могутъ опыляться только пыльцею другихъ кустовъ или другихъ видовъ. Позже тычинки обоеполыхъ цвѣтовъ выпрямляются и выдаются, какъ и столбики, далеко изъ цвѣтовъ. Но такъ какъ столбики стоятъ вертикально вверхъ, а нити тычинокъ имѣютъ косое направленіе, то пыльники и рыльца того же цвѣтка все таки не сходятся. Зато вскорѣ затѣмъ происходитъ скрещиваніе обоеполыхъ цвѣтовъ съ сосѣдними тычиночными цвѣтами слѣдующимъ образомъ. Тычинки обоеполыхъ цвѣтовъ вянутъ и отпадаютъ, столбики теперь широко растопыриваются и слабою дугою изгибаются кнаружи, отчего все еще воспріимчивыя рыльца заходятъ въ область стоящихъ вокругъ тычиночныхъ цвѣтовъ, которые за это время вскрылись и пыльники которыхъ обильно снабжены пыльцею. Опыленіе рылецъ теперь неизбѣжно, или вслѣдствіе взаимнаго касанія рылецъ и пыльниковъ, или вслѣдствіе выпаденія пыльцы изъ съеживающихся пыльниковъ. Расположеніе цвѣтовъ у звѣздовки (Astrantia) сходно съ цвѣторасположеніемъ у подлѣсника въ томъ, что каждый зонтичекъ содержитъ кромѣ обоеполыхъ еще тычиночные цвѣтки, что сначала развиваются обоеполые, что послѣдніе протерогиничны, а потому липкія рыльца самыхъ первыхъ вскрывающихся въ извѣстной мѣстности цвѣтовъ могутъ опыляться только пыльцею другихъ видовъ. Позже столбики обоеполыхъ цвѣтовъ растопыриваются и рыльца какъ бы отыскиваютъ себѣ пыльцу изъ пыльниковъ сосѣднихъ тычиночныхъ цвѣтовъ, которые между тѣмъ уже вскрылись. Гладышъ (Laserpitium), хотя въ общемъ имѣетъ такое же распредѣленіе цвѣтовъ, какъ подлѣсникъ и звѣздовка, но отличается тѣмъ, что обоеполые цвѣты въ раскидистомъ крупномъ зонтикѣ не протерогиничны, а протерандричны. Тѣмъ не менѣе гейтоногамія происходитъ такимъ же образомъ, какъ у звѣздовки, т. е. рыльца на концахъ растопыривающихся столбиковъ добываютъ себѣ пыльцу изъ пыльниковъ сосѣднихъ тычиночныхъ цвѣтовъ. Такъ какъ протерандричные обоеполые цвѣты развиваются раньше тычиночныхъ, то воспріимчивость рылецъ въ первыхъ какъ разъ сходится съ временемъ освобожденія пыльцы изъ пыльниковъ послѣднихъ.

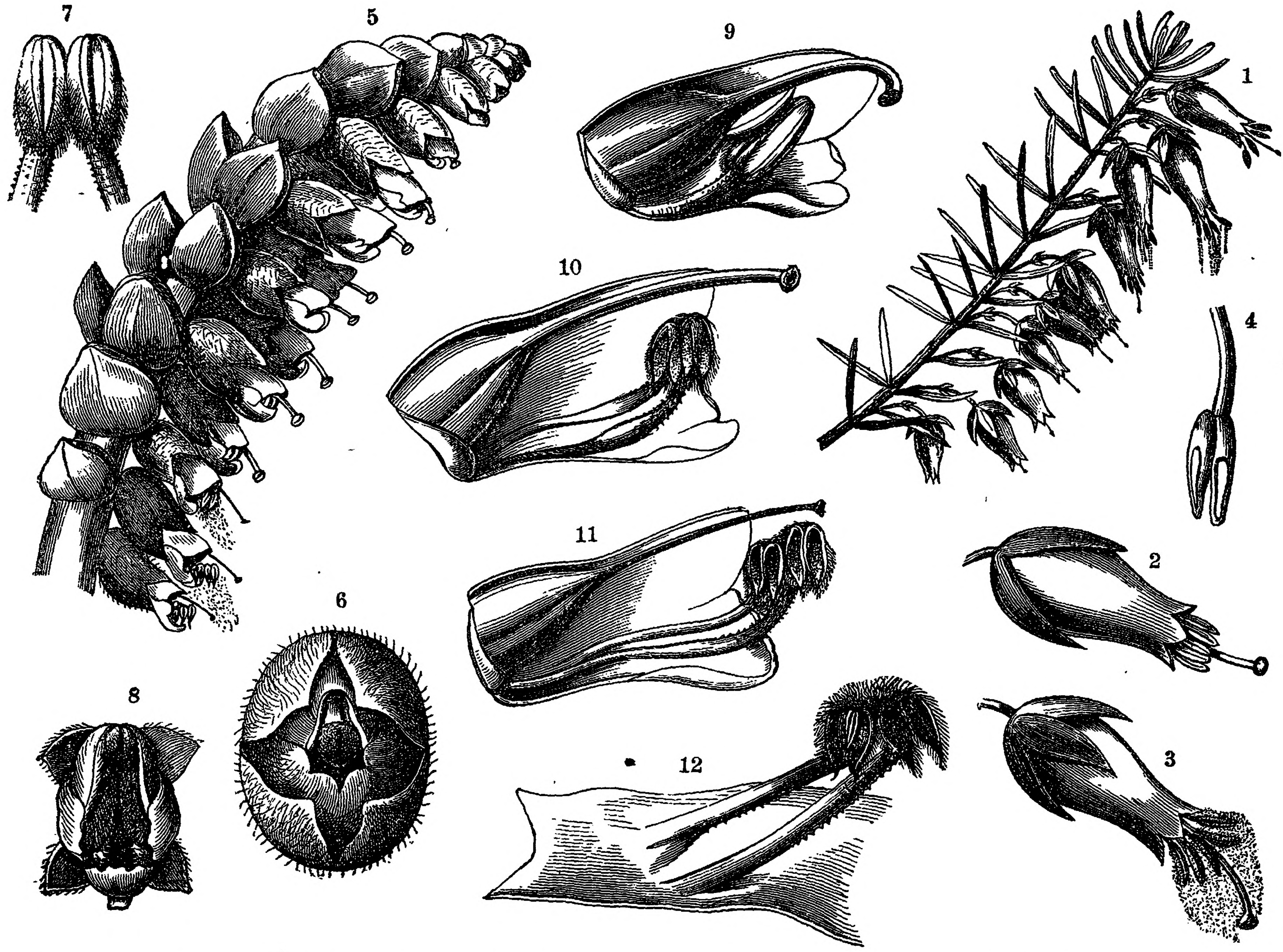
Замѣчательную противоположность разсмотрѣннымъ до сихъ поръ зонтичнымъ растеніямъ, у которыхъ въ цѣляхъ гейтоногаміи рыльца одного цвѣтка посредствомъ удлиненія, изгибанія и захожденія столбика въ предѣлы сосѣднихъ цвѣтовъ, такъ сказать, сами отыскиваютъ пыльцу, составляютъ зонтичныя, столбики и рыльца которыхъ сохраняютъ свое первоначальное положеніе, но гдѣ, зато, пыльники вытягиваются, удлиняются и принимаютъ такое положеніе, что освобожденная изъ ихъ пыльниковъ пыльца попадаетъ на рыльца сосѣднихъ цвѣтовъ. Одна группа относящихся сюда видовъ, для которыхъ примѣромъ изберемъ далеко распространеннаго въ европейскихъ высокогорныхъ странахъ толстореберника (Pachypleurum), развиваетъ на концѣ стебля одинъ единственный плоскій зонтикъ, цвѣты котораго сплошь обоеполы. Эти обоеполые цвѣты протерогиничны; ихъ липкія рыльца способны принимать пыльцу уже въ то время, когда пыльники въ тѣхъ же цвѣтахъ еще закрыты. Во время этого перваго періода цвѣтенія возможно, слѣдовательно, лишь скрещиваніе съ другими особями. Позже тычинки выпрямляются, отстоятъ почти звѣздообразно во всѣ стороны, и несомые длинными нитями пыльники попадаютъ такимъ образомъ въ предѣлы сосѣднихъ цвѣтовъ. Такъ какъ рыльца все еще воспріимчивы, то часть выступающей изъ растрескивающихся пыльниковъ пыльцы каждаго цвѣтка неизбѣжно попадаетъ на рыльца сосѣднихъ цвѣтовъ. Мало отличается процессъ, совершающійся въ зонтикахъ Siler, хотя цвѣты этого растенія не протерогиничны, какъ у толстореберника, а ясно протерандричны. Что, несмотря на это различіе въ послѣдовательности половой зрѣлости, все же достигается та же цѣль, объясняется слѣдующимъ образомъ. Соединенные въ одинъ зонтикъ цвѣты у Siler развиваются неодновременно, какъ у толстореберника, а лишь весьма постепенно отъ окружности зонтика къ центру, вслѣдствіе чего пыльники стоящихъ въ центрѣ зонтика цвѣтовъ растрескиваются только тогда, когда стоящіе по окружности цвѣты уже утратили свою пыльцу и рыльца уже стали воспріимчивы къ опыленію. Такъ какъ нити тычинокъ такъ длинны, что доходятъ до середины краевыхъ сосѣднихъ цвѣтовъ, то часть зернистой, выпадающей изъ сморщивающихся пыльниковъ пыльцы все таки откладывается на ставшія между тѣмъ воспріимчивыми рыльца, и такимъ путемъ съ большою правильностью происходитъ гейтоногамія.

Pachypleurum и Siler, равно какъ и всѣ зонтичныя, для которыхъ оба названные рода служатъ примѣрами, заключаютъ въ своихъ зонтикахъ только обоеполые цвѣты и отличаются этимъ отъ порѣзника (Athamanta), медвѣжьяго корня (Meum) и бутеня (Chaerophyllum; см. рис., стр. 302, фиг. 3 и 4), въ зонтикахъ которыхъ перемѣшаны обоеполые и тычиночные цвѣты, и которые, слѣдовательно, сходны съ подлѣсникомъ и звѣздовкою. Это иное распредѣленіе цвѣтовъ не вызываетъ, однако, отклоненія отъ только что описаннаго процесса опыленія, и слѣдуетъ еще только упомянуть, что у этихъ растеній настоящіе обоеполые цвѣты всегда расцвѣтаютъ раньше, чѣмъ принадлежащіе къ тому же зонтику тычиночные цвѣты. Лишь послѣ того какъ въ обоеполыхъ цвѣтахъ отпали тычинки, а рыльца въ теченіе пары дней ожидали въ воспріимчивомъ состояніи пыльцу съ другихъ кустовъ, раскрываются въ тычиночныхъ цвѣтахъ выдвинувшіеся за это время далеко за лепестки пыльники и выпускаютъ пыльцу, падающую на рыльца обоеполыхъ цвѣтовъ. Успѣшность этого процесса тѣмъ болѣе обезпечена, что число тычиночныхъ цвѣтовъ всегда значительно превышаетъ число обоеполыхъ. Зонтикъ Chaerophyllum aromaticum, изображенный на стр. 302, заключаетъ, напр., кромѣ одного центральнаго и 3—5 краевыхъ обоеполыхъ цвѣтовъ, 20 тычиночныхъ, такъ что на 8—12 рылецъ приходится около 100 пыльниковъ. Сверхъ того обоеполые цвѣты у этихъ зонтичныхъ принимаютъ ко времени расцвѣтанія тычиночныхъ цвѣтовъ такое положеніе, что опыленіе ихъ рылецъ выпадающею пыльцею совершенно неизбѣжно.

Одинъ изъ самыхъ любопытныхъ случаевъ гейтоногаміи наблюдается у тѣхъ зонтичныхъ, примѣрами которыхъ могутъ служить роды купырь (Anthriscus), фенкель (Foeniculum), кишнецъ (Coriandrum), поручейникъ (Sium) и гальбанъ (Ferulago). Всѣ виды этихъ родовъ имѣютъ двоякія соцвѣтія. Первые расцвѣтающіе зонтики содержатъ преимущественно настоящіе обоеполые и единичные, примѣшанные къ нимъ, тычиночные цвѣты; но позже расцвѣтающіе зонтики заключаютъ исключительно тычиночные цвѣты. Обоеполые цвѣты, первые по очереди, совершенно протерандричны; прикрѣпленные къ длиннымъ нитямъ пыльники помѣщаются одинъ за другимъ въ середину цвѣтка, растрескиваются здѣсь и раздаютъ свою пыльцу; на слѣдующій день данная тычинка отпадаетъ. Послѣ того, какъ всѣ нити тычинокъ отпали, рыльца дѣлаются воспріимчивыми къ опыленію. Они пребываютъ въ такомъ состояніи дня два и въ теченіе этого времени могутъ быть опылены только пыльцею другихъ кустовъ. Теперь наступаетъ чередъ зонтиковъ, несущихъ исключительно тычиночные цвѣты. Боковые стебли, заканчивающіеся этими зонтиками, за это время выросли въ вышину, удерживая такое направленіе, что ихъ зонтики приходятся надъ воспріимчивыми рыльцами обоеполыхъ цвѣтовъ и какъ бы образуютъ верхніе этажи всего соцвѣтія. Когда затѣмъ пыльники тычинокъ, расположенныхъ во второмъ этажѣ, вскрываются, и когда далѣе стѣнки этихъ пыльниковъ съеживаются, то пыльца падаетъ, слѣдуя силѣ тяжести, въ видѣ мельчайшихъ зернистыхъ комочковъ отвѣсно внизъ. Рыльца ниже стоящихъ болѣе старыхъ цвѣтовъ такимъ образомъ попадаютъ подъ настоящій дождь пыльцы, и легко убѣдиться, что большинство этихъ рылецъ дѣйствительно опыляется падающею пыльцею.

Описанные выше случаи гейтоногаміи у сложноцвѣтныхъ и зонтичныхъ можно считать типами для многихъ растеній другихъ семействъ. Особенно у тѣхъ мареновыхъ, жимолостныхъ, дерновыхъ, норичниковыхъ, гречишныхъ и аройниковыхъ, цвѣты которыхъ тѣсно сближены въ головки, клубочки, пучки, колосья и кисти, описанныя явленія повторяются до малѣйшихъ подробностей. Такъ, напр., оба столбика въ протерандричныхъ, собранныхъ въ пучки цвѣтахъ одного вида ясменника, Asperula taurina, удлиняются, растопыриваются и загибаются совершенно какъ у гладыша; они попадаютъ вслѣдствіе такой перемѣны положенія также въ предѣлы болѣе молодыхъ сосѣднихъ цвѣтовъ, въ которыхъ еще имѣется пыльца, и ихъ рыльца здѣсь дѣйствительно приходятъ въ соприкосновеніе съ пыльцею. Этому процессу у названнаго ясменника еще существенно способствуетъ то обстоятельство, что послѣдніе распускающіеся цвѣты суть тычиночные. У красной бузины (Sambucus racemosa), у различныхъ видовъ дерна (Cornus florida, mas, sanguinea), у тѣхъ виноградныхъ лозъ (Vitis), которыя имѣютъ настоящіе обоеполые цвѣты, у кизляка (Lysimachia thyrsiflora), равно какъ у нѣкоторыхъ таволгъ (Spiraea) процессъ гейтоногаміи напоминаетъ явленія у Siler trilobum, такъ какъ направленіе столбика и положеніе рыльца остаются неизмѣненными, но нити пыльниковъ вытягиваются, изгибаются и откладываютъ пыльцу на рыльца сосѣднихъ цвѣтовъ. У различныхъ видовъ калины (Viburnum Lantana, Opulus) къ тому же еще имѣется такое приспособленіе, что пыльца, отдѣляющаяся отъ вышедшихъ изъ предѣловъ своего цвѣтка пыльниковъ сосѣднихъ цвѣтовъ, падаетъ на дно чашевиднаго вѣнчика, гдѣ находится крупное, подушковидное рыльце.

Всѣ эти растенія имѣютъ зернистую пыльцу, которая при отсутствіи вѣтра можетъ падать отвѣсно на рыльца сосѣднихъ цвѣтовъ, но въ перенесеніи которой нерѣдко принимаютъ участіе и воздушныя теченія. За ними слѣдуетъ *группа растеній съ обоеполыми цвѣтами, у которыхъ гейтоногамія преимущественно происходитъ при посредствѣ воздушныхъ теченій*. Объ этихъ растеніяхъ упоминалось уже при другомъ случаѣ, когда мы хотѣли показать неточность раздѣленія растеній на опыляемыя животными и опыляемыя вѣтромъ (ср. стр. 121). Принадлежащія сюда растенія, именно, можно отнести и къ первымъ, и ко вторымъ, сначала они опыляются животными, позже вѣтромъ. Распространенный въ альпійскихъ странахъ отъ долинъ до самыхъ высокихъ вершинъ известковыхъ горъ весенній верескъ (Erica carnea), который можетъ служить примѣромъ для нѣсколькихъ сотенъ вересковыхъ, много и охотно посѣщается пчелами и, какъ показываетъ опытъ, при этихъ посѣщеніяхъ часто происходятъ скрещиванія цвѣтовъ частью того же, частью различныхъ кустовъ. Но гораздо чаще еще совершается у этого растенія скрещиваніе сосѣднихъ цвѣтовъ посредствомъ воздушныхъ теченій. Какъ это происходитъ, мы разъяснимъ съ помощью рисунка (см. выше, фиг. 1—4). Расположенные рядами цвѣты направлены своими устьями всѣ въ одну сторону и въ тоже время косо внизъ (см. рис., фиг. 1). Ихъ развитіе начинается съ верхняго конца вѣтви и отсюда постепенно идетъ



Гейтоногамія съ пылящею пыльцею: 1) Erica carnea, вѣтвь съ односторонними цвѣтами, 2) цвѣтокъ того же растенія на первой стадіи развитія, 3) тотъ же цвѣтокъ на послѣдней стадіи развитія, 4) одна тычинка Erica carnea; 5) Lathraea Squamaria, верхняя часть соцвѣтія, 6) только что раскрывшійся цвѣтокъ спереди, 7) два пыльника изъ этого цвѣтка съ еще закрытыми гнѣздами, 8) цвѣтокъ на позднѣйшей стадіи развитія, спереди, 9—11) продольные разрѣзы трехъ цвѣтковъ, находящихся на первой, второй и третьей стадіяхъ развитія, 12) два пыльника, изъ гнѣздъ которыхъ выпала пылящая пыльца. Фиг. 1 и 5 въ ест. велич., остальныя фиг. немного увелич. Ср. текстъ, стр. 309—311.

книзу. Одновременно съ раскрытіемъ вѣнчика показывается и рыльце. Оно выдвигается удлиняющимся столбикомъ далеко за край вѣнчика. Стоящіе вокругъ столбика пыльники еще закрыты и вполнѣ или на половину скрыты въ вѣнчикѣ (фиг. 2). Когда теперь прилетаютъ пчелы, чтобы сосать медъ со дна цвѣтка, то при такомъ положеніи столбика онѣ неизбѣжно касаются рыльца. Въ случаѣ, если пчелы принесли пыльцу съ другихъ views вересковъ, происходитъ тотчасъ же скрещиваніе различныхъ кустовъ. За это время и въ пыльникахъ образовались крупныя дырочки (см. стр. 309, фиг. 3). Но такъ какъ отверстія въ сосѣднихъ пыльникахъ какъ разъ приходятся одно къ другому и въ этомъ положеніи удерживаются съуженнымъ нѣсколько у устья вѣнчикомъ какъ кольцомъ, то пыльца остается накопленною въ пыльниковыхъ гнѣздахъ, и лишь тогда, когда происходитъ небольшое смѣщеніе пыльниковъ, тетрады пыльцы выпадаютъ въ видѣ пыли. Смѣщеніе же пыльниковъ совершается каждый разъ, когда пчелы впускаютъ свой хоботокъ къ меду на днѣ цвѣтка, а потому пчелы, при своемъ прилетѣ сперва коснувшіяся высунутаго рыльца, въ слѣдующее мгновеніе обсыпаются на хоботкѣ, головѣ и груди пыльцею. Если обсыпанная пчела вслѣдъ затѣмъ посѣтитъ цвѣтокъ другого куста, то произойдетъ упомянутое скрещиваніе, и тамъ, гдѣ растутъ различные, одновременно цвѣтущіе верески, можно ожидать и разнороднаго скрещиванія. Рыльце, будетъ ли оно опылено при посредствѣ пчелъ пыльцею другого куста или другого вида или не будетъ, все равно, вянетъ дня черезъ два и тогда болѣе не способно принять пыльцы. Зато удлиняются въ томъ же цвѣткѣ тычиночныя нити и выносятъ сидящіе на нихъ пыльники передъ устье вѣнчика. Вслѣдствіе этого пыльники теряютъ свою связь, разступаются, и пыльца выпадаетъ изъ ихъ гнѣздъ при малѣйшемъ сотрясеніи (см. рис. стр. 309, фиг. 4). Достаточно незначительнаго колебанія цвѣтоносной вѣтви, чтобы вызвать выпаденіе пылящей пыльцы. Все еще воспріимчивыя липкія рыльца болѣе молодыхъ цвѣтовъ, и притомъ какъ находящіяся въ непосредственномъ сосѣдствѣ на тѣхъ же вѣтвяхъ, такъ и болѣе отдаленныя на другихъ вѣтвяхъ того же куста, неизбѣжно опыляются пылящею пыльцею.

Въ соцвѣтіи Петрова-креста или чешуйника (Lathraea Squamaria) скрещиваніе совершается въ общихъ чертахъ по тому же способу. Цвѣты, подобно тому, какъ у весенняго вереска, обращены всѣ въ одну сторону, откуда можно ожидать прилета насѣкомыхъ (см. рис., стр. 309, фиг 5). Они протерогиничны, и восприимчивое рыльце уже выдается немного за край вѣнчика, когда послѣдній только что раскрылся и когда стоящіе за нимъ пыльники еще закрыты (см. стр. 309, фиг. 6, 7 и 9). Въ теченіе этого времени рыльце можетъ быть опылено только пыльцею другихъ, уже болѣе подвинувшихся въ развитіи кустовъ того же вида или другихъ, раньше цвѣтущихъ видовъ. Вѣнчикъ, столбикъ и тычиночныя нити все еще растутъ въ длину; до того согнутый крючкомъ столбикъ выпрямляется, рыльце, находившееся раньше передъ узкимъ входомъ въ цвѣтокъ, теперь оказывается выдвинутымъ, пыльники трескаются, и цвѣтокъ теперь вступилъ во вторую стадію своего развитія (см. стр. 309, фиг. 8 и 10). Опыленіе рыльца производится въ это время насѣкомыми, а именно, по имѣющимся свѣдѣніямъ, шмелями, которые сосутъ выдѣляемый мясистою припухлостью подъ завязью медъ и переносятъ пыльцу Петрова креста съ цвѣтка на цвѣтокъ. Прилетая, они сперва задѣваютъ выдающееся рыльце и опыляютъ его пыльцею, собранною въ другомъ мѣстѣ, а затѣмъ впускаютъ свой хоботокъ между пыльниками, соединенными сверху посредствомъ мягкихъ волосковъ. Они тѣмъ точнѣе должны держаться этого пути, что иначе могутъ пострадать. Нити тычинокъ подъ пыльниками усажены острыми шипиками (см. стр. 309, фиг. 10), соприкосновенія съ которыми шмели тщательно избѣгаютъ. Они входятъ, слѣдовательно, между супротивными и сомкнутыми въ видѣ щипчиковъ пыльниками, раздвигаютъ ихъ, вызываютъ этимъ выпаденіе пыльцы и обсыпаются на хоботкѣ и головѣ мучнистою пыльцею. Затѣмъ наступаетъ третья и послѣдняя стадія развитія. Столбикъ и рыльце вянутъ, сморщиваются и засыхаютъ, тычиночныя нити удлиняются и выносятъ сидящіе на нихъ пыльники передъ край вѣнчика (см. рис., стр. 309, фиг. 11 и 12). Здѣсь прекращается существовавшая до того связь супротивныхъ пыльниковъ; они расходятся, содержащаяся въ ихъ гнѣздахъ пыльца уносится при сотрясеніи налетающимъ вѣтромъ и переносится къ еще воспріимчивымъ рыльцамъ болѣе молодыхъ сосѣднихъ цвѣтовъ. Если цвѣтокъ уже раньше былъ посѣщенъ шмелями, то въ углубленіяхъ пыльниковъ едва ли находится много пыльцы; если же посѣщенія насѣкомыми не было, то выдвинутые изъ цвѣтка пыльники еще обильно наполнены пыльцею и послѣдняя тогда въ видѣ маленькаго облачка поднимается къ рыльцамъ молодыхъ цвѣтовъ въ верхней части колоса. Гейтоногамія здѣсь совершается, слѣдовательно, какъ и во многихъ другихъ случаяхъ, только подъ конецъ цвѣтенія. Первоначально цвѣтокъ разсчитанъ на разнородное скрещиваніе, затѣмъ на скрещиваніе различныхъ кустовъ того же вида и только, если эти оба процесса. вслѣдствіе отсутствія посѣщенія насѣкомыхъ, не произошли, на скрещиваніе сосѣднихъ цвѣтовъ. Явленія и приспособленія въ цвѣтахъ Clandestina rectiflora, Bartschia alpina и нѣкоторыхъ другихъ Rhinanthaceae въ главныхъ чертахъ сходны съ таковыми у Петрова-креста.

Относительно гейтоногаміи ея обоеполыхъ цвѣтовъ слѣдуетъ разсмотрѣть здѣсь еще принадлежащую къ мареновымъ персидскую Crucianella stylosa. Объ этомъ растеніи упоминалось раньше (стр. 253) и было сказано, что при прикосновеніи къ сомкнутымъ въ видѣ полаго конуса лопастямъ вѣнчика происходитъ быстрое раскрываніе вѣнчика и выбрасываніе скрытой къ поломъ конусѣ пыльцы. Если это прикосновеніе совершается насѣкомыми, то они обсыпаются выброшенною пыльцею, и если эти насѣкомыя затѣмъ посѣщаютъ еще другіе цвѣты той же Crucianella, изъ середины которыхъ выдается стройный, несущій на своемъ утолщенномъ концѣ рыльцевую ткань, столбикъ (см. рисунокъ, стр. 252, фиг. 5), то они неизбѣжно должны перенести приставшую къ ихъ тѣлу пыльцу на эту рыльцевую ткань. Если же посѣщенія насѣкомыми не было, то раскрываніе вѣнчика и выбрасываніе пыльцы происходитъ, наконецъ, само собою; выброшенная пылевидная пыльца разсѣивается по близости въ воздухѣ и попадаетъ такимъ путемъ къ воспріимчивымъ рыльцамъ ближайшихъ и болѣе отдаленныхъ сосѣднихъ цвѣтовъ.

Автогамія.

Подъ автогаміею или самоопыленіемъ подразумѣвается опыленіе рылецъ пыльцею изъ тычинокъ, принадлежащихъ тому же цвѣтку, въ которомъ нанаходятся и опыляемыя рыльца. Автогамія, поэтому, можетъ встрѣчаться лишь въ обоеполыхъ цвѣтахъ, изъ чего, однако, еще не слѣдуетъ, что въ такихъ цвѣтахъ можетъ происходить только автогамія. Что послѣдній выводъ былъ ошибочно сдѣланъ Линнеемъ, показано въ предыдущей главѣ. Тамъ было указано на почти неисчерпаемое число приспособленій, которыя въ обоеполыхъ цвѣтахъ могутъ привести къ скрещиванію, а именно, прежде всего къ скрещиванію различныхъ видовъ, затѣмъ къ скрещиванію цвѣтовъ различныхъ кустовъ того же вида и, наконецъ, къ скрещиванію цвѣтовъ того же куста. Этотъ важный результатъ новѣйшихъ изслѣдованій вызвалъ не только поправку взглядовъ знаменитаго шведскаго ботаника, но и мнѣніе, будто автогамія въ растительномъ царствѣ избѣгается. Дарвинъ думалъ даже, что въ автогаміи заключается нѣчто вредное, такъ какъ имѣется столько намековъ на избѣжаніе ея. Такое мнѣніе, хотя и принятое въ настоящее время повсюду въ видѣ положенія и даже выставляемое какъ законъ природы, не является, однако, правильнымъ выраженіемъ наблюденныхъ фактовъ. Вѣрно, что прежде всего существуетъ стремленіе къ скрещиванію, но не вѣрно, что автогамія избѣгнута. Если произошло скрещиваніе, тогда, само собою понятно, послѣдующая автогамія не имѣетъ значенія, но если скрещиванія не было, то автогамія вступаетъ въ свои права, и приспособленія, имѣющія цѣлью вызвать автогамію, не менѣе разнообразны, чѣмъ способствующія скрещиванію. Тѣмъ и удивительно строеніе цвѣтовъ, что оно въ разное время имѣетъ въ виду двѣ, до извѣстной степени, противоположныя цѣли: скрещиваніе и автогамію.

Такъ какъ этотъ выводъ составляетъ главнѣйшее основаніе теоріи о происхожденіи видовъ растеній, которую намъ придется развить позже, то необходимо предварительно сообщить наблюденія, приведшія къ нему. Это, однако, не легкая задача. Въ теченіе 25 лѣтъ я изслѣдовалъ по отношенію къ указанному явленію цвѣты свыше тысячи видовъ растеній, частью на ихъ коренныхъ мѣстопребываніяхъ, частью въ садахъ, имѣвшихся въ моемъ распоряженіи, на всѣхъ ступеняхъ развитія, отъ распусканія до отцвѣтанія, и замѣтокъ накопилось такъ много, что даже краткое изложеніе отдѣльныхъ случаевъ наполнило бы нѣсколько томовъ такого же объема, какъ настоящій. Поэтому я долженъ ограничиться соединеніемъ отдѣльныхъ случаевъ по ихъ сходству въ группы. Но и эти группы поразительно многочисленны, и даже при краткомъ обзорѣ ихъ все еще необходимо значительное ограниченіе. При такихъ условіяхъ всего лучше выбрать для каждаго изъ подлежащихъ разсмотрѣнію приспособленій въ видѣ примѣра одинъ или пару видовъ растеній и на нихъ вкратцѣ описать то, что достойно вниманія.

Простѣйшій, ведущій къ автогаміи, процессъ слѣдующій. Цвѣтокъ раскрывается; рыльце находится передъ входомъ въ цвѣтокъ и уже готово къ опыленію; пыльники тѣсно примыкаютъ къ рыльцу, но еще закрыты. Автогамія теперь невозможна, зато вѣтромъ или посѣщающими цвѣты насѣкомыми можетъ быть совершено скрещиваніе. Во вторую половину цвѣтенія вскрываются пыльники того же цвѣтка, приложенные къ рыльцу, и рыльце тотчасъ же опыляется освобожденною пыльцею ихъ. Достойныхъ вниманія различій въ этомъ простѣйшемъ случаѣ автогаміи немного. Онъ наблюдается особенно у однолѣтнихъ мелкоцвѣтныхъ растеній (напр., Centunculus minimus, Geranium pusillum, Lithospermum arvense) и затѣмъ у различныхъ луковичныхъ растеній изъ отдѣла лилейныхъ, напр., у нѣсколькихъ видовъ Fritillaria и Narcissus, всѣхъ видовъ Trillium и Uvularia и у нѣкоторыхъ шафрановъ (Crocus). У Trillium grandiflorum и Uvularia grandiflora въ каждомъ изъ трехъ угловъ, образованныхъ растопыренными рыльцами, заложено по два пыльника, и изъ каждаго вскрытаго пыльника только пыльца изъ внутрь направленной половины пыльника идетъ на автогамію, тогда какъ пыльца кнаружи направленной половины и послѣ совершившейся автогаміи еще можетъ быть взята насѣкомыми и употреблена на перекрестное опыленіе. У царскаго вѣнца (Fritillaria imperialis) пыльца только трехъ болѣе длинныхъ тычинокъ попадаетъ на рыльца того же цвѣтка. У этого растенія изъ шести тычинокъ три длиннѣе и три короче; только пыльники трехъ длинныхъ прилегаютъ къ трехзубчатому рыльцу; эти послѣдніе и вскрываются раньше пыльниковъ трехъ короткихъ тычинокъ. Вскрытіе сопровождается съеживаніемъ, а съеживаніе — укороченіемъ пыльниковъ съ 20 на 10 мм., и здѣсь, страннымъ образомъ, освобожденная пыльца при съеживаніи и укороченіи пыльниковъ буквально соскабливается краями прилегающихъ рылецъ. У украшающаго луга альпійскихъ долинъ раннею весною милліардами цвѣтовъ шафрана Crocus albiflorus пыльники въ началѣ цвѣтенія примыкаютъ своею выпуклою спинкою къ рыльцу. Наполненные пристающею пыльцею гнѣзда пыльниковъ направлены кнаружи и поставлены такъ, что направляющіяся къ меду въ глубинѣ цвѣтка насѣкомыя должны задѣть и набрать выступившую изъ гнѣздъ пыльниковъ пыльцу. Съ другой стороны, рыльца занимаютъ такое положеніе, что посѣщающія насѣкомыя, прежде чѣмъ коснуться пыльниковъ, задѣваютъ воспріимчивую ткань рыльца. При такомъ взаимномъ положеніи рылецъ и пыльниковъ въ первое время цвѣтенія насѣкомыя, посѣщающія цвѣты этого шафрана, безъ сомнѣнія, вызываютъ многочисленныя скрещиванія, и такъ какъ пыльники, какъ сказано, прилегаютъ своею спинкою, лишенной пыльцы, къ рыльцу, то теперь еще не можетъ совершиться автогамія. Подъ конецъ цвѣтенія, однако, происходитъ поворачиваніе пыльниковъ, вслѣдствіе чего пыльца одного гнѣзда каждаго пыльника задѣваетъ за сосѣднее рыльце. Автогаміи существенно способствуетъ еще то, что въ теченіе цвѣтенія трубка околоцвѣтника удлиняется на 5 — 15, а приросшія къ околоцвѣтнику нити тычинокъ — на 3 — 4 мм. Вслѣдствіе этого удлиненія пыльники буквально передвигаются вдоль краевъ рылецъ и послѣднія тѣмъ обильнѣе опыляются пыльцею.

Въ повислыхъ цвѣтахъ, пыльники которыхъ соединены въ конусъ, автогамія получается вслѣдствіе того, что тычиночныя нити подъ конецъ цвѣтенія теряютъ упругость, такъ что наполненныя пыльцею гнѣзда не столь крѣпко сомкнуты, какъ раньше. Въ началѣ цвѣтенія относящіяся сюда растенія, изъ которыхъ для примѣра назовемъ подснѣжники (Galanthus), часто упоминавшуюся и изображенную на стр. 262, фиг. 1, сольданеллу (Soldanella) и родственное ей, по формѣ цвѣтка, однако, живо напоминающее дрякву Dodecathion, принаровлены къ скрещиванію. Столбикъ значительно выдается за конусъ пыльниковъ. Насѣкомыя, являющіяся въ видѣ посѣтителей, задѣваютъ сперва за рыльце, затѣмъ ослабляютъ на мгновеніе связь конуса и тотчасъ же обсыпаются щепоткою пыльцы. Посѣщая затѣмъ другіе цвѣты, они опыляютъ сперва ихъ рыльце принесенною пыльцею и вызываютъ такимъ образомъ скрещиваніе. Если же посѣщенія насѣкомыми не состоялось, то конусъ въ концѣ цвѣтенія наполненъ мучнистою пыльцею, и эта пыльца падаетъ при самомъ слабомъ колебаніи повисшихъ цвѣтовъ и даже безъ всякаго толчка изъ углубленій пыльниковъ, связь которыхъ другъ съ другомъ ослабла, внизъ на рыльца.

И въ прямыхъ цвѣткахъ, притомъ безъ измѣненія положенія покроволистиковъ, тычинокъ и столбиковъ, совершается во второй части цвѣтенія автогамія черезъ паденіе пыльцы. Для того, чтобы первоначально было возможно скрещиваніе. такіе цвѣты протерогиничны. Позже, когда пыльники уже вскрылись, часть зернистой пыльцы отдѣляется и опыляетъ находящееся немного ниже рыльце. Въ тѣхъ прямыхъ цвѣтахъ, вѣнчикъ которыхъ имѣетъ форму воронки, отпадающая пыльца соскальзываетъ внизъ къ рыльцу по крутой, гладкой стѣнки воронки, и въ такихъ случаяхъ, когда вѣнчикъ до извѣстной степени беретъ на себя проведеніе пыльцы, нѣтъ безусловной необходимости, чтобы пыльники стояли отвѣсно надъ рыльцемъ. Примѣромъ принадлежащихъ сюда растеній можетъ служить сирень (Syringa). Она замѣчательна еще тѣмъ, что ея цвѣты протерогиничны лишь на очень короткое время, но и послѣ растрескиванія пыльниковъ не происходитъ въ продолженіе одного или двухъ дней еще автогаміи, такъ какъ пыльники направлены кнаружи. При такомъ положеніи пыльниковъ выступающая изъ нихъ пыльца не можетъ сама собою попасть въ трубку вѣнчика; лишь позже, когда пыльники вслѣдствіе постепеннаго съеживанія стѣнокъ покрыты кругомъ пыльцею, часть пыльцы падаетъ внизъ къ находящемуся въ трубкѣ воронковиднаго вѣнчика рыльцу.

Очень часто происходитъ въ вверхъ или косо вверхъ направленныхъ цвѣтахъ автогамія такимъ образомъ, что въ теченіе цвѣтенія пыльники, помѣщающіеся первоначально ниже рылецъ, перемѣщаются вслѣдствіе удлиненія нитей на уровень рылецъ и здѣсь откладываютъ пыльцу. Большинство относящихся сюда видовъ протерогиничны; нити пыльниковъ вертикальны, прилегаютъ къ завязи или столбику или параллельны имъ. Въ началѣ цвѣтенія пыльники настолько отдалены отъ рыльца, что выступающая изъ нихъ пыльца не можетъ сама собою попасть на рыльце того же цвѣтка; но послѣдующее вытягиваніе тычиночныхъ нитей разсчитано относительно времени и пространства такъ, что пыльники, какъ только они покрылись пыльцею, какъ разъ доходятъ до уровня рыльца, прикладываются къ воспріимчивой ткани и непосредственно отдаютъ пыльцу для автогаміи. Примѣрами растеній, у которыхъ наблюдается этотъ процессъ, являются мушкатница (Adoxa Moschatellina), большинство видовъ дивалы (Scleranthus), многія стручковыя, камнеломки, кипреи, журавельники, вьюнки и гвоздичныя.

Изъ большого семейства стручковыхъ особенно достойны вниманія встрѣчающіеся въ снѣжныхъ ямахъ высокихъ горъ мелкоцвѣтные виды Arabis coerulea, Braya alpina, Cardamine alpina, Rhizobotrya alpina, равно какъ однолѣтніе и двулѣтніе виды Lepidium campestre, sativum, Sisymbrium Alliaria, Thalianum, Thlaspi alliaceum и arvense. У этихъ растеній рыльце имѣетъ видъ сидящей на завязи округлой подушечки, которая сейчасъ же становится видимою, какъ только расположенные подобно черепицѣ на крышѣ лепестки вѣнчика раздвинутся. Въ это время рыльце можетъ быть опылено только вслѣдствіе вызваннаго насѣкомыми скрещиванія, такъ какъ всѣ пыльники даннаго цвѣтка еще закрыты. Но теперь четыре длинныхъ тычинки растутъ вверхъ вдоль стѣнки завязи и при томъ какъ разъ на столько, насколько нужно, чтобы сидящіе на нихъ пыльники пришлись на одинаковую высоту съ рыльцемъ. Такъ какъ за это время пыльники вскрылись, то выступающая изъ нихъ пыльца неизбѣжно попадаетъ на воспріимчивыя клѣтки по окружности подушковиднаго рыльца. Неоднократно, впрочемъ, наблюдалось, что только одинъ изъ поднятыхъ вверхъ четырехъ пыльниковъ отдаетъ свою пыльцу рыльцу того же цвѣтка, три же остальные хотя и помѣщаются рядомъ съ рыльцемъ, но все же не касаются его непосредственно. Пыльца этихъ трехъ пыльниковъ, повидимому, существуетъ для того, чтобы посѣщающія эти стручковыя растенія мухи перенесли ее на другіе болѣе молодые цвѣты съ цѣлью скрещиванія.

Подлежащія здѣсь разсмотрѣнію камнеломки (напр., Saxifraga androsacea) имѣютъ два рыльца, которыя узко-линейны или продолговаты. Пыльца изъ приподнятыхъ пыльниковъ обыкновенно откладывается на бока рыльца, именно близъ основанія. Но и здѣсь замѣчательно, что большею частью только одинъ изъ пяти приподнятыхъ пыльниковъ даетъ пыльцу для автогаміи, другіе же не приходятъ въ соприкосновеніе съ рыльцами, такъ какъ остаются нѣсколько ниже ихъ.

У нѣсколькихъ мелкоцвѣтныхъ кипреевъ (Epilobium montanum, parviflorum и др.) рыльце состоитъ изъ четырехъ отстоящихъ, накрестъ соединенныхъ толстоватыхъ лопастей, между которыми вдаются столько же угловъ. Когда лепестки разступаются въ первый разъ, что всегда происходитъ раннимъ утромъ, пыльники находятся подъ крестовиднымъ рыльцемъ, но еще въ теченіе того же дня нити пыльниковъ такъ сильно удлиняются, что пыльники поднимаются вверхъ до вдающихся угловъ крестовиднаго рыльца. За это время пыльники вскрылись, и уже вечеромъ перваго дня совершается автогамія, такъ какъ пыльца выступаетъ изъ открытыхъ гнѣздъ пыльниковъ и опыляетъ рыльце. Въ теченіе ночи лепестки смыкаются и цвѣтокъ нѣсколько поникаетъ; на слѣдующее утро они снова разступаются, ножки пыльниковъ удлинились еще на небольшой участокъ, два или три нагруженныхъ пыльцею пыльника теперь находятся даже надъ рыльцемъ и отчасти прикрываютъ его. Гдѣ наканунѣ находилось рыльце, теперь оказывается клубокъ покрытыхъ пыльцею пыльниковъ, съ которыхъ насѣкомыя могутъ забрать и перенести на другіе цвѣты пыльцу. Утромъ въ первый день, слѣдовательно, въ цвѣтахъ этихъ кипреевъ возможно лишь скрещиваніе, вечеромъ въ первый день происходитъ автогамія, а на слѣдующій день раздается пыльца для скрещиванія съ другими болѣе молодыми цвѣтами; такая послѣдовательность ясно указываетъ, что автогамія не всегда заключаетъ цвѣтеніе.

У нѣсколькихъ мелкоцвѣтныхъ видовъ журавельника (Geranium columbinum, lucidum, Robertianum и др.) происходятъ сходныя явленія. Въ серединѣ раскрывшагося въ первый разъ цвѣтка видно пятилучевое, готовое къ опыленію рыльце и десять тычинокъ, пыльники которыхъ всѣ еще закрыты. Пять тычинокъ длиннѣе и сидящіе на нихъ пыльники находятся почти на одной высотѣ съ пятилучевымъ рыльцемъ, другія пять короче, и пыльники ихъ образуютъ кольцо ниже рыльца. Уже къ вечеру перваго дня пыльники длинныхъ тычинокъ вскрылись и отдали свою выступающую пыльцу концамъ сосѣднихъ лучей рыльца. У Geranium lucidum уже 4 часа спустя послѣ раскрытія цвѣтовъ происходитъ опыленіе рыльца. Но цвѣтеніе этимъ не кончается; ночью цвѣты смыкаются и для защиты пыльцы поникаютъ или свисаютъ (см. рис., стр. 114, фиг. 1 и 2), и послѣ того какъ на слѣдующее утро цвѣты снова поднялись вверхъ, пять расположенныхъ передъ лепестками тычинокъ удлиняются на столько, что ихъ вскрывшіеся между тѣмъ пыльники вдвигаются въ выемки между лучами рыльца, отчего боковые края этихъ лучей рыльца также получаютъ пыльцу. Нѣкоторые пыльники затѣмъ сверхъ того еще приподнимаются надъ рыльцами, что, очевидно, опять таки, разсчитано на то, чтобы неупотребленная на автогамію пыльца теперь была перенесена насѣкомыми на другіе цвѣты, находящіеся еще на первой стадіи развитія.

У нѣсколькихъ вьюнковъ, примѣромъ которыхъ изберемъ извѣстную Ipomaea purpurea, изъ пяти тычинокъ цвѣтка всегда только двѣ или три принимаютъ участіе въ автогаміи. Параллельныя столбику и обыкновенно къ нему также прилегающія тычинки не одинаковой длины; самая короткая имѣетъ 9, самая длинная 17, а прочія 11, 13 и 15 мм. длины. Вслѣдствіе этого пыльники помѣщаются на неравной высотѣ одинъ около и надъ другимъ и сложены, не закрывая другъ друга, что имѣетъ ту выгоду, что вдоль пути къ меду цвѣтоложа пыльца отдается на сравнительно большомъ протяженіи. Но даже пыльникъ самой длинной тычинки при раскрытіи цвѣтка находится еще на 3 мм. ниже рыльца. При такомъ положеніи и въ виду того, что цвѣты протерогиничны, въ началѣ цвѣтенія можетъ совершаться скрещиваніе при посредствѣ насѣкомыхъ. Позже тычинки, однако, настолько удлиняются, что пыльники двухъ или трехъ самыхъ длинныхъ изъ нихъ перемѣщаются до высоты рыльца и отдаютъ ему свою пыльцу. Автогаміи способствуетъ еще то обстоятельство, что вѣнчикъ въ концѣ цвѣтенія закручивается и прижимаетъ покрытые пыльцею пыльники къ рыльцу.

Къ этимъ вьюнкамъ примыкаетъ цѣлый рядъ протерандричныхъ гвоздичныхъ, преимущественно дву- и однолѣтнія растенія, какъ, напр., Agrostemma Githago, Saponaria Vaccaria и Silene conica, у которыхъ одинаковымъ образомъ пыльники, вслѣдствіе удлиненія тычинокъ, перемѣщаются къ рыльцамъ. Измѣненія совершаются въ такихъ цвѣтахъ съ большою правильностью слѣдующимъ путемъ: 1) лепестки распускаются, доступъ къ цвѣтоложу открытъ, пыльники стоящихъ передъ чашелистиками тычинокъ уже треснули и отдаютъ пыльцу, которая можетъ быть взята насѣкомыми и употреблена на скрещиваніе съ другими цвѣтами, но не на автогамію, такъ какъ воспріимчивая ткань столбиковъ того же цвѣтка еще не доступна. 2) Пыльники тычинокъ, стоящихъ передъ чашелистиками, отпали или ихъ нити перегнулись за окружность цвѣтка; столбики, несущіе воспріимчивую ткань рыльца, растопыриваются и помѣщаются подобно спицамъ колеса въ середину цвѣтка, чтобы насѣкомыя, прилетающія съ пыльцею изъ другихъ цвѣтовъ, могли ихъ опылить; пыльники стоящихъ передъ лепестками тычинокъ еще закрыты. 3) Пыльники послѣднихъ подымаются вверхъ растущими въ длину нитями, приходятъ вслѣдствіе этого на высоту и въ непосредственное соприкосновеніе съ растопыренными рыльцами, вскрываются, освобождаютъ пыльцу и откладываютъ ее на воспріимчивую рыльцевую ткань. У однолѣтней Silene conica все это совершается въ теченіе одного дня, у многолѣтней же ледниковой гвоздики въ продолженіи 5—6, а при дурной погодѣ 7—9 дней.

Однимъ изъ приспособленій, чаще всего ведущихъ къ автогаміи, является слѣдующее. Пыльники и рыльца находятся на одинаковой высотѣ, но пыльники вслѣдствіе положенія и направленія своихъ нитей настолько отстоятъ отъ рыльца, что перенесеніе пристающей пыльцы не можетъ произойти само собою. Но въ благопріятный моментъ нитевидныя прямыя и упругія нити пыльниковъ производятъ особыя движенія, имѣющія цѣлью перенести пыльцу изъ пыльниковъ на рыльца тѣхъ же цвѣтовъ. Тычиночныя нити наклоняются къ серединѣ цвѣтка, пыльники вслѣдствіе этого приводятся въ соприкосновеніе съ находящимися здѣсь рыльцами и прижимаютъ выступившую изъ нихъ гнѣздъ пыльцу къ воспріимчивой ткани. У нѣкоторыхъ изъ относящихся сюда растеній перемѣщенію, напоминающему движеніе часовой стрѣлки, предшествуютъ вытягиваніе и удлиненіе тычиночныхъ нитей, и въ этомъ смыслѣ эти растенія представляютъ переходъ къ ранѣе описаннымъ, въ цвѣтахъ которыхъ автогамія совершается вслѣдствіе выростанія и удлиненія ножекъ пыльниковъ. Изъ принадлежащихъ къ этой группѣ растеній назовемъ Azalea procumbens и Draba aizoides, многочисленныя камнеломки изъ группъ Aizoonia и Tridactylites и въ особенности многія мокричныя и гвоздичныя растенія.

У названныхъ камнеломокъ, содержащихъ въ каждомъ цвѣткѣ два круга тычинокъ, можетъ считаться правиломъ, что пыльца, освобождаемая въ пыльникахъ пяти стоящихъ передъ чашелистиками тычинокъ, идетъ на автогамію, а пыльца пяти тычинокъ, находящихся передъ лепестками, на скрещиваніе. Обратное отношеніе наблюдается у принадлежащихъ сюда мокричныхъ, напр., Malachium aquaticum, Sagina saxatilis, Spergula arvensis и Stellaria media. У нихъ пыльца пяти стоящихъ передъ чашелистиками пыльниковъ служитъ для скрещиванія, а пяти находящихся передъ лепестками для автогаміи.

Къ этимъ растеніямъ, главнѣйшими типами которыхъ являются камнеломки изъ группъ Aizoonia и Tridactylites и упомянутыя мокричныя, примыкаетъ другая группа, состоящая преимущественно изъ стручковыхъ растеній. Большею частью это однолѣтніе виды съ мелкими цвѣтами, которые лишь скудно посѣщаются насѣкомыми, и плоды которыхъ преимущественно должны считаться результатомъ автогаміи. Cochlearia Groenlandica, Draba borealis и verna, Clypeola Messanensis, Lobularia nummularia, Hutchinsia alpina, Schievereckia Podolica, Lepidium Draba, Alyssum calycinum — вотъ немногіе примѣры, выборъ которыхъ, добавимъ, долженъ также показать, что относящіяся сюда стручковыя растенія распространены отъ крайняго сѣвера до Сахары и отъ высокихъ горъ до степныхъ областей низменностей и что тотъ же процессъ автогаміи повторяется при самыхъ различныхъ внѣшнихъ условіяхъ. Всѣ эти стручковыя растенія протерогиничны; они имѣютъ двѣ болѣе короткихъ и четыре болѣе длинныхъ тычинки. Пыльники послѣднихъ при раскрытіи входа въ цвѣтокъ еще замкнуты, но уже находятся на одной высотѣ съ рыльцемъ. Такъ какъ эти пыльники немного отстоятъ отъ рыльца въ горизонтальномъ направленіи, то автогамія не возможна даже, когда гнѣзда пыльниковъ вскрываются и выступаетъ пыльца. Лишь подъ конецъ цвѣтенія прямо вверхъ направленныя тычиночныя нити настолько передвигаются къ серединѣ цвѣтка, что держащаяся на пыльникѣ пыльца попадаетъ на рыльце. Пыльца болѣе короткихъ тычинокъ, напротивъ, только у немногихъ видовъ попадаетъ на рыльце того же цвѣтка; ея назначеніе — быть взятою насѣкомыми и пойти на скрещиваніе, тогда какъ пыльца болѣе длинныхъ тычинокъ преимущественно служитъ автогаміи. У Lepidium Draba имѣется то замѣчательное приспособленіе, что четыре длинныхъ тычинки въ первое время цвѣтенія движутся кнаружи и временно прячутся за лепестками, такъ что посѣщающія насѣкомыя не могутъ ихъ коснуться и отобрать пыльцу. Этимъ достигается та выгода, что всегда остается пыльца для совершающейся въ концѣ автогаміи. У Hutchinsia alpina изъ четырехъ длинныхъ тычинокъ обыкновенно только одна приближается настолько къ рыльцу, что послѣднее можетъ быть опылено, и когда это опыленіе совершилось, эта тычинка снова удаляется къ окружности цвѣтка. Большею частью эти процессы происходятъ очень быстро, у Alyssum calycinum въ теченіе немногихъ часовъ, у Draba verna въ короткій промежутокъ времени отъ утра до вечера.

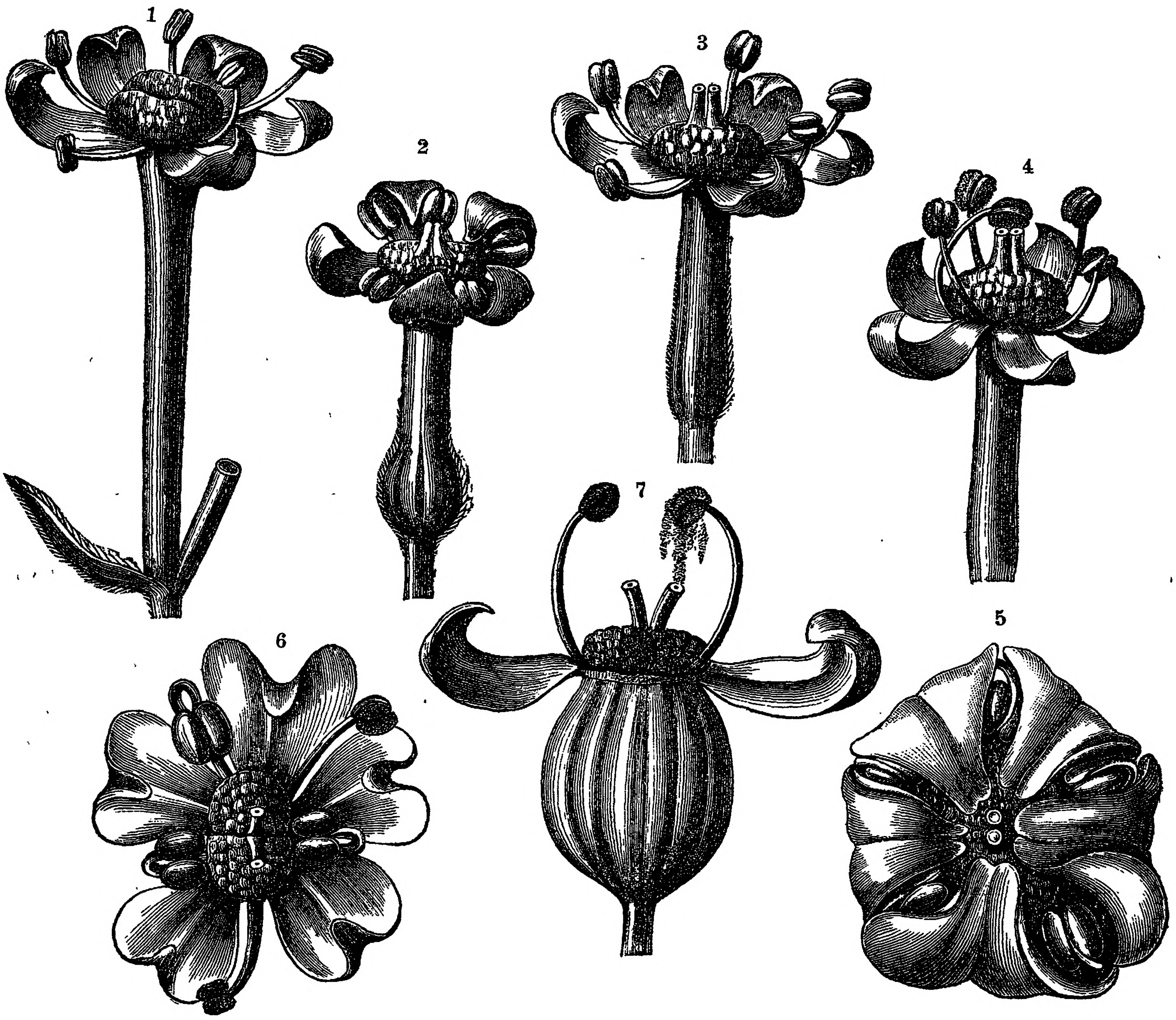
У нѣкоторыхъ однолѣтнихъ видовъ кислицы, напр., у Oxalis stricta, въ каждомъ цвѣткѣ имѣются пять короткихъ и пять длинныхъ тычинокъ. Пыльники послѣднихъ находятся на одинаковой высотѣ съ рыльцами, хотя въ началѣ цвѣтенія и нѣсколько въ сторонѣ отъ нихъ, такъ что въ это время насѣкомыми прилетающими съ приставшею къ нимъ пыльцею съ другихъ цвѣтовъ и опускающимися на рыльца, можетъ быть вызвано скрещиваніе. Но уже черезъ нѣсколько часовъ болѣе длинныя тычинки наклоняются къ рыльцамъ и опыляютъ ихъ. И въ этихъ случаяхъ пыльца пяти короткихъ тычонокъ не попадаетъ на рыльце того же цвѣтка и предлагается насѣкомымъ для скрещиванія. Подобно тому какъ у этихъ однолѣтнихъ видовъ кислицы, и у большинства звѣробоевъ (Hypericum) неодинаковая длина тычинокъ въ связи съ неодновременною половою зрѣлостью представляетъ ту выгоду, что въ концѣ цвѣтенія происходитъ автогамія, тогда какъ раньше насѣкомыя могли вызывать различнаго рода скрещиванія. У Hypericum perforatum, которымъ мы воспользуемся здѣсь въ видѣ примѣра, пестикъ окруженъ многочисленными, нитевидными, не равной длины образованіями, несущими пыльники; они распредѣлены въ только что раскрывшемся цвѣткѣ такимъ образомъ, что самыя длинныя находятся въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ центральнымъ пестикомъ, а самыя короткія—на окружности цвѣтка. Пыльники освобождаютъ пыльцу не одновременно, а по группамъ. Сперва раскрываются пыльники короткихъ, затѣмъ среднихъ и, наконецъ, длинныхъ тычинокъ. Какъ только пыльникъ вскрывается, нитевидная ножка его наклоняется ко внутри, и такимъ образомъ постепенно короткія, среднія и длинныя нити поднимаются и передвигаются къ срединѣ цвѣтка. Но такъ какъ только пыльники самыхъ длинныхъ тычинокъ находятся на одинаковой высотѣ съ рыльцами, то, понятно, автогамія можетъ совершаться подъ конецъ, передъ самымъ увяданіемъ цвѣтка.

Широко распространенныя брандушки (Ornithogalum umbellatum) въ раскрытомъ цвѣткѣ содержатъ шесть тычинокъ въ двухъ трехчленныхъ мутовкахъ. Тычинки внутренней мутовки длиннѣе, и ихъ пыльники раскрываются первыми; тычинки внѣшней мутовки короче, и ихъ пыльники трескаются днемъ позже. Всѣ шесть хотя и направлены вверхъ въ только что раскрытомъ цвѣткѣ, но все же нѣсколько косо отстоятъ кнаружи, такъ что ихъ пыльники отдѣлены отъ маленькаго, занимающаго середину цвѣтка рыльца разстояніемъ въ 3 мм. Пока они удерживаютъ такое положеніе, пыльца не можетъ попасть сама собою на рыльце, и въ это время цвѣтокъ устроенъ такъ, чтобы при посредствѣ отыскивающихъ медъ насѣкомыхъ совершались скрещиванія. Подъ конецъ цвѣтенія и длинныя и короткія тычинки приближаются къ серединѣ; но только пыльники трехъ болѣе короткихъ прикладываются къ рыльцу и опыляютъ его; пыльники трехъ болѣе длинныхъ совсѣмъ не касаются рыльца, такъ какъ стоятъ выше. Въ отличіе отъ ранѣе описанныхъ случаевъ у брандушекъ, слѣдовательно, пыльца короткихъ тычинокъ предназначена для автогаміи, а пыльца длинныхъ для скрещиваній. Это вытекаетъ также изъ того, что пыльники трехъ длинныхъ поставлены передъ самымъ входомъ къ медовымъ ямкамъ завязи и здѣсь неизбѣжно задѣваются проникающими въ цвѣтокъ насѣкомыми, тогда какъ передъ пыльниками трехъ короткихъ тычинокъ нѣтъ меда. Насѣкомыя поэтому и не пытаются проникать здѣсь, вслѣдствіе чего тамъ остается пыльца, которая въ концѣ цвѣтенія можетъ быть употреблена на автогамію.

Своеобразное устройство наблюдается у свойственной южной Европѣ Aphyllanthes monspeliensis. Какъ и выше разсмотрѣнные брандушки, ея цвѣты содержатъ три болѣе длинныя и три болѣе короткія, вверхъ отстоящія тычинки, пыльники которыхъ въ началѣ цвѣтенія не касаются рыльца. Но передъ окончательнымъ смыканіемъ покроволистиковъ всѣ тычинки склоняются къ рыльцу, а такъ какъ послѣднее построено изъ трехъ нижнихъ и трехъ верхнихъ долекъ и какъ бы состоитъ изъ двухъ ярусовъ, то пыльца изъ пыльниковъ трехъ короткихъ тычинокъ попадаетъ на ниже стоящія рыльца, а вслѣдъ затѣмъ пыльца изъ болѣе длинныхъ на три верхнихъ рыльца.

У многихъ другихъ растеній, у которыхъ всѣ тычинки равной длины, и пыльники которыхъ уже при расцвѣтаніи находятся на высотѣ рыльца, поддерживаемые вверхъ стоящими нитями пыльники сперва удалены отъ рыльца, но позже послѣ различныхъ движеній нитей прикладываются къ рыльцамъ, отлагая здѣсь свою пыльцу. Это наблюдается, напр., у Paris quadrifolia, нѣсколькихъ видовъ Scilla, у Chelidonium и Roemeria, у Swertia perennis и punctata, Samolus Valerandi, Lysimachia nemorum и двулѣтнихъ видовъ перелойки (Androsace).

Нити тычинокъ, наклоненіемъ которыхъ къ рыльцу вызывается автогамія, у разсмотрѣнныхъ выше растеній въ началѣ цвѣтенія прямы, иногда на короткое время изгибаются дугообразно кнаружи, но передъ отцвѣтаніемъ, въ особенности въ тотъ моментъ, когда совершается автогамія, онѣ всѣ опять выпрямлены. Надо указать еще на одну группу растеній, *у которыхъ нити тычинокъ уже въ почкѣ дугою загнуты внутрь и у которыхъ дугообразный изгибъ замѣтенъ еще, когда изъ данныхъ пыльниковъ пыльца откладывается на рыльце того же цвѣтка.* Изъ числа такихъ растеній, у которыхъ, слѣдовательно, *автогамія вызывается наклоненіемъ загнутыхъ внутрь тычиночныхъ нитей*, прежде всего слѣдуетъ назвать нѣсколько однолѣтнихъ зонтичныхъ съ протерогиничными цвѣтами (Aethusa Cynapium, Caucalis daucoides, Scandix Pecten Veneris, Turgenia latifolia и др.). Въ зонтикахъ игольчатаго кервеля (Scandix Pecten Veneris; см. рис. стр. 320) соединены цвѣты двоякаго рода: ложнообоеполые тычиночные (фиг. 1) и настоящіе обоеполые (фиг. 2—4). Обоеполые цвѣты раскрываются раньше тычиночныхъ; очередь послѣднихъ наступаетъ лишь, когда первые уже сбросили свои тычинки и лепестки. Едва только загнутые внутрь лепестки нѣсколько раздвинулись, какъ въ серединѣ цвѣтка показывается мелкобугорчатый, отдѣляющій медъ дискъ и показываются оба короткіе столбика. Рыльца на концахъ столбиковъ уже воспріимчивы, но тычинки въ это время еще согнуты крючкомъ внутрь и пыльники послѣднихъ еще закрыты (см. рис., фиг. 2). И на слѣдующій день, когда лепестки уже сильнѣе разступились и ножки пыльниковъ уже вытянулись (см. рис., фиг. 3), окружающіе воспріимчивое рыльце пыльники еще закрыты, и въ это время можетъ произойти опыленіе только чужою, принесенною насѣкомыми пыльцею. Но теперь приводятся въ дѣйствіе и пыльники и ихъ нити. По порядку 1, 3, 5, 2, 4 загнутыя тычинки съ короткими промежутками наклоняются такъ къ серединѣ цвѣтка, что пыльники, вскрывшіеся между тѣмъ и нагруженные пыльцею, накладываются на рыльца, совершенно такъ, какъ это видно на фиг. 4 нижепомѣщеннаго рисунка. Въ этомъ положеніи каждая тычинка остается лишь короткое время; вскорѣ она производитъ обратное движеніе и уступаетъ свое мѣсто слѣдующей по очереди. Когда всѣ тычинки продѣлали эти движенія, онѣ, равно какъ и лепестки, отдѣляются и падаютъ. Отдѣленіе меда на бугорчатомъ дискѣ прекращается, опыленныя рыльца бурѣютъ, и цвѣтеніе кончено. Лишь когда всѣ обоеполые цвѣты отцвѣли, развиваются ложнообоеполые

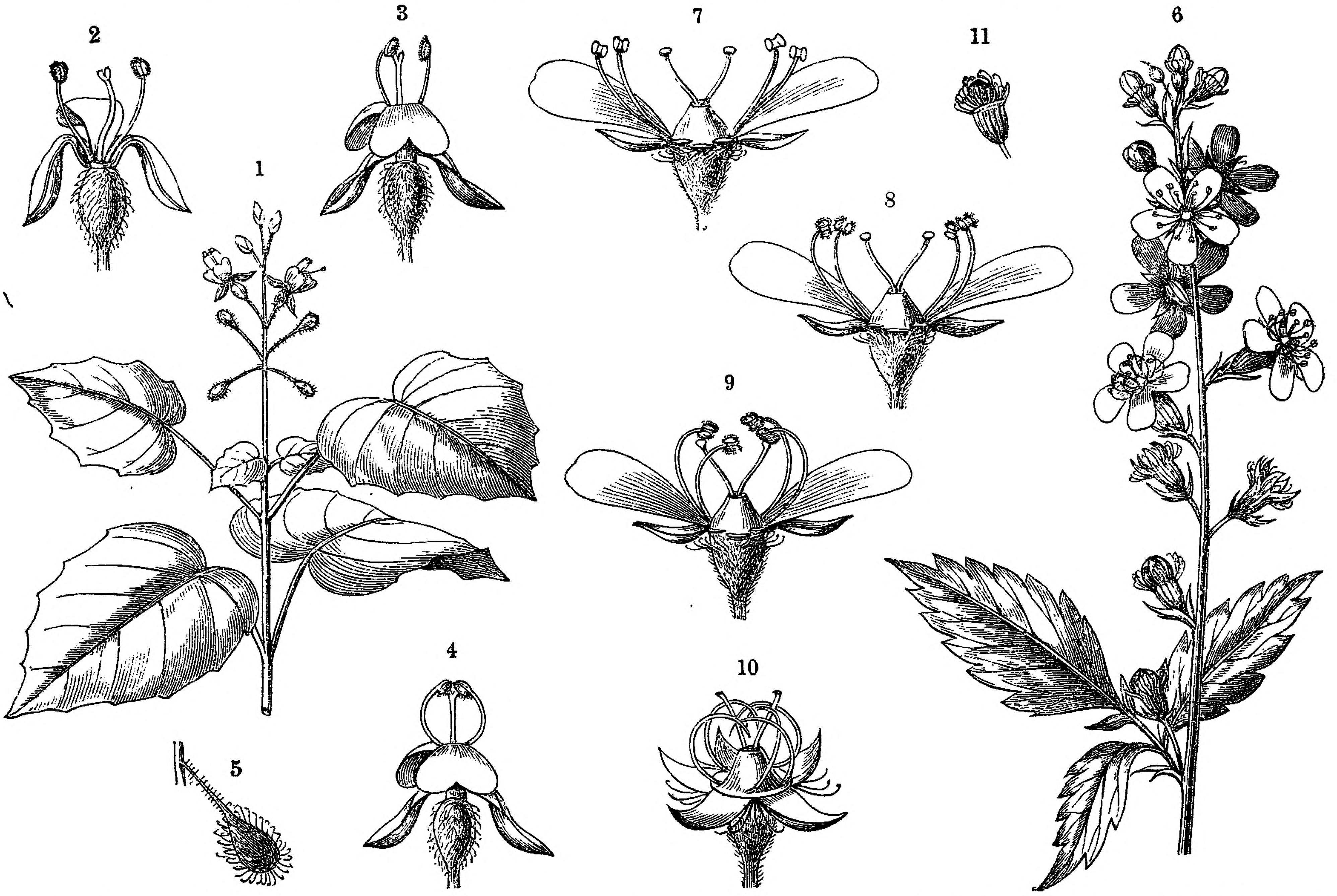


Автогамія вслѣдствіе наклоненія согнутыхъ тычиночныхъ нитей: 1) ложнообоеполый тычиночный цвѣтокъ, 2—4) настоящіе обоеполые цвѣты игольчатаго кервеля (Scandix Pecten Veneris), настоящіе обоеполые цвѣты въ слѣдующихъ другъ за другомъ состояніяхъ, первоначально разсчитанныхъ на скрещиваніе, но позже ведущихъ къ автогаміи; 5—7) настоящіе обоеполые цвѣты кокорыша (Aethusa Cynapium), въ слѣдующихъ другъ за другомъ состояніяхъ, разсчитанныхъ первоначально на скрещиваніе, а позже ведущихъ къ автогаміи. Всѣ фигуры увелич. Ср. текстъ, стр. 319—320.

тычиночные цвѣты, что можетъ быть объяснено только тѣмъ, что они должны доставлять пыльцу для протерогиничныхъ цвѣтовъ другихъ особей, находящихся еще на первой ступени цвѣтенія. Кокорышъ (Aethusa Cynapium; см. рис. выше, фиг. 5 и 7) отличается отъ игольчатаго кервеля и другихъ выше названныхъ однолѣтнихъ зонтичныхъ тѣмъ, что всѣ цвѣты зонтика обоеполы, и что загнутыя въ цвѣточной почкѣ подобно часовой пружинѣ ножки пыльниковъ при расцвѣтаніи не только выпрямляются, но и удлиняются, такъ что тогда пыльники стоятъ выше рыльца. Какъ уже было упомянуто, у кокорыша (Aethusa Cynapium) бываетъ также, что пыльники не прикладываются плашмя къ рыльцамъ, а останавливаются нѣсколько выше рыльца, высыпая на него свою пыльцу (см. рис., стр. 309, фиг. 7);

у мелкой же Aethusa segetalis гораздо чаще наблюдается накладываніе пыльниковъ на рыльце, подобно тому какъ у игольчатаго кервеля (см. рис., стр. 320, фиг. 4).

По образцу разсмотрѣнныхъ выше однолѣтнихъ зонтичныхъ совершается автогамія также у многочисленныхъ мелкоцвѣтныхъ подмаренниковъ (напр., Galium infestum, Mollugo, tricorne), у повилики или пряжи (Cuscuta), у альпійской цирцеи (Circaea alpina) и у репейника (Agrimonia Eupatoria). Относительно цирцеи (см. ниже рис., фиг. 1—5) надо только упомянуть, что тычинокъ здѣсь всего двѣ, и что иногда съ цѣлью автогаміи прикладывается только одинъ пыльникъ къ рыльцу (фиг. 3), но нерѣдко и оба (фиг. 4). Въ послѣднемъ случаѣ получается впечатлѣніе, точно рыльце захвачено двумя лапками клещей. Въ цвѣтахъ репейника (фиг. 6—11) находится 12—20 тычинокъ; нити ихъ въ только что раскрывшемся протерогиничномъ цвѣткѣ такъ слабо загнуты внутрь, что каждая нить соотвѣтствуетъ, приблизительно, только шестой части круга (фиг. 7); но какъ только вскрылись пыльники, нити одна за другой загибаются къ серединѣ цвѣтка (см. рис. выше, фиг. 8), ихъ изгибъ составляетъ, наконецъ, полукругъ, и нѣкоторые изъ покрытыхъ пыльцею пыльниковъ приходятъ въ непосредственное соприкосновеніе съ все еще воспріимчивыми рыльцами (фиг. 9). Послѣ того какъ рыльца опылены, пыльники вскорѣ отпадаютъ отъ нитей, и послѣднія еще больше скручиваются, какъ это представлено на фиг. 10.



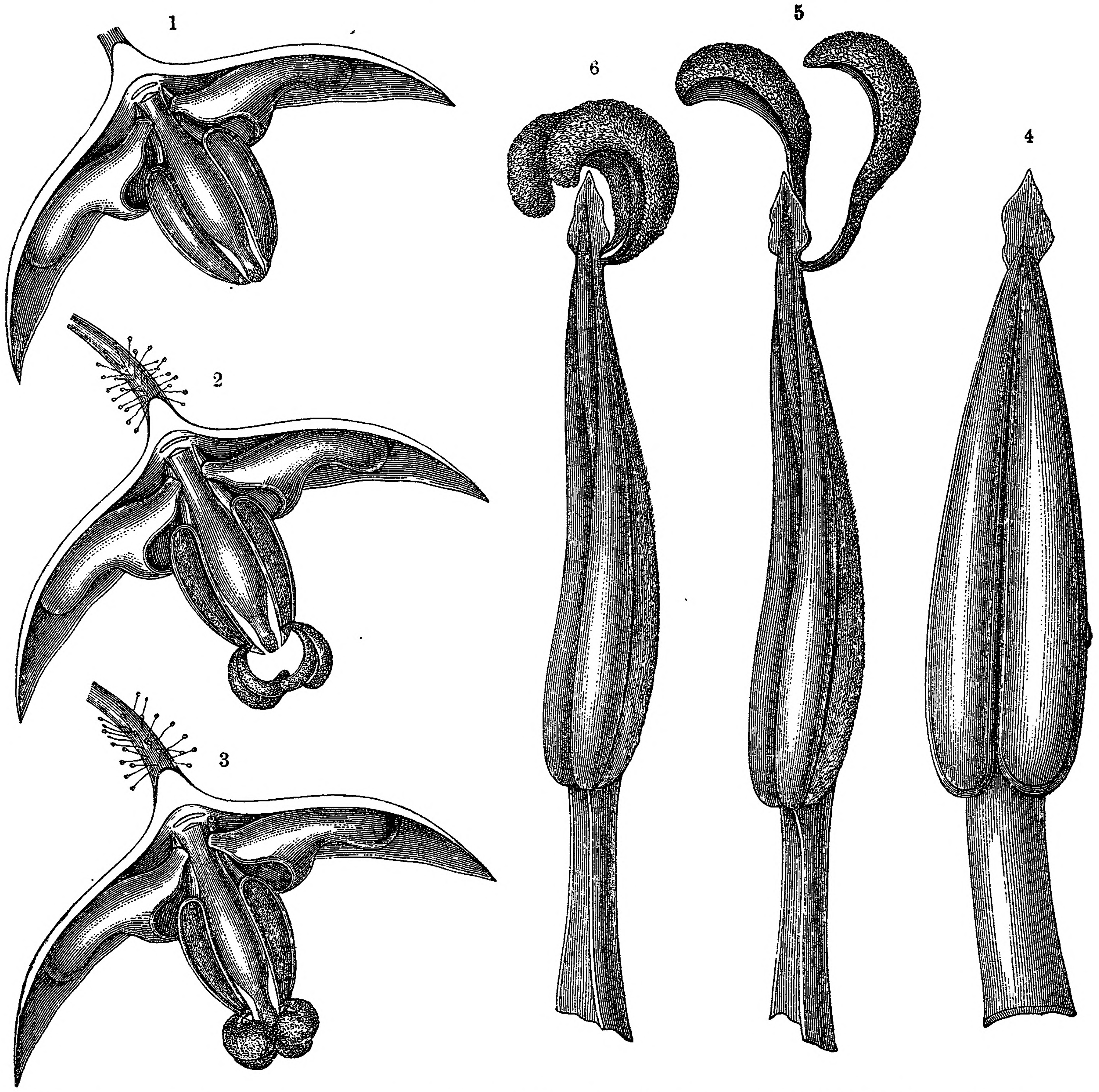
Автогамія вслѣдствіе наклоненія согнутыхъ тычиночныхъ нитей: 1) Circaea alpina, 2) недавно распустившійся цвѣтокъ этого растенія, передній лепестокъ удаленъ, 3, 4) тотъ же цвѣтокъ на позднѣйшей стадіи развитія, 5) плодъ Circaea alpina; 6) Agrimonia Eupatoria, 7—10) цвѣты того же растенія, въ послѣдовательныхъ состояніяхъ, сначала разсчитанныхъ на скрещиваніе, позже ведущихъ къ автогаміи, 11) молодой плодъ этого растенія Фиг. 1, 6 и 11 въ ест. велич., остальныя фиг. увелич. Ср. текстъ, стр. 321, и въ слѣдующихъ главахъ.

Опунціи (Opuntia) и многочисленные виды розъ (Rosa) представляютъ сходныя явленія. Дугообразно согнутыя тычиночныя нити неодинаковой длины, пыльники самой внутренней мутовки вскрываются первыми, но ихъ пыльца, не смотря н близость рылецъ, не имѣетъ значенія для автогаміи, потому что пыльники находятся ниже рылецъ и съ послѣдними не приходятъ сами собою въ соприкосновеніе. Только нити самой наружной мутовки имѣютъ соотвѣтственную длину, и только онѣ загибаются и наклоняются настолько къ серединѣ цвѣтка, что ихъ пыльники непосредственно налегаютъ на рыльца. Но такъ какъ пыльники этихъ тычинокъ вскрываются послѣдними въ данномъ цвѣткѣ, то и автогамія совершается лишь въ послѣдній моментъ цвѣтенія, а во все остальное время цвѣтокъ разсчитанъ только на скрещиваніе. Нѣсколько лютиковыхъ, какъ, напр., Anemone Hepatica и Transsilvanica, Ranunculus alpestris, acer и montanus, имѣютъ цвѣты, устройство которыхъ до нѣкоторой степени напоминаетъ цвѣты розъ. Въ серединѣ цвѣтка подымается группа пестиковъ съ короткими столбиками и почти сидячими рыльцами, и эта группа окаймлена многочисленными тычинками, расположенными въ нѣсколько кружковъ и окруженными, въ свою очередь, покроволистиками. Цвѣты протерогиничны, и въ началѣ цвѣтенія можетъ происходить только скрещиваніе при посредствѣ насѣкомыхъ. И позже, когда пыльники внѣшней мутовки вскрылись и раздаютъ пристающую пыльцу, цвѣтокъ принаровленъ еще къ скрещиванію, такъ какъ разстояніе между пыльниками и рыльцами сравнительно велико, и посѣщающія насѣкомыя каждый разъ опускаются на срединную головку завязей и отсюда переходятъ по покрытымъ пыльцею пыльникамъ къ окружности цвѣтка, чтобы отсюда снова улетѣть и посѣтить новый цвѣтокъ. Но постепенно развиваются и тычинки внутреннихъ мутовокъ; до того очень короткія нити значительно удлиняются, загибаются внутрь и накладываютъ вскрывшіеся между тѣмъ и покрытые пыльцею пыльники на рыльца. Такъ какъ съ наступленіемъ сумерекъ покроволистики этихъ лютиковыхъ смыкаются и вслѣдствіе слабаго изгиба цвѣтоножекъ цвѣты становятся поникшими, то можно было бы думать, что и эти изгибы играютъ роль при автогаміи, тѣмъ болѣе, что у многихъ другихъ лютиковыхъ, о которыхъ рѣчь будетъ еще впереди, такое участіе дѣйствительно встрѣчается; но у выше названныхъ анемонъ и лютиковъ такое участіе не необходимо, и у нихъ закрываніе и пониканіе цвѣтовъ въ дождливую погоду и въ теченіе ночи слѣдуетъ признавать, вѣроятно, только защитою пыльцы отъ сырости (ср. стр. 114).

Къ этимъ многочисленнымъ растеніямъ съ протерогиничными цвѣтами примыкаютъ еще нѣсколько протерандричныхъ видовъ изъ родовъ Gypsophila, Saxifraga и Cuphea. Цвѣты Gypsophila repens содержатъ десять тычинокъ, изъ которыхъ пять сидятъ передъ чашелистиками, а пять передъ лепестками. Въ почкѣ онѣ всѣ согнуты крючкомъ, позже, въ распустившемся цвѣткѣ, онѣ выпрямлены и направлены кнаружи. При такомъ положеніи соприкосновеніе покрытыхъ пыльцею пыльниковъ съ рыльцами, которыя между тѣмъ въ центрѣ цвѣтка стали воспріимчивыми, невозможно; но передъ самымъ концомъ цвѣтенія тычинки загибаются внутрь, вслѣдствіе чего пыльники накладываются на рыльца. Сходныя явленія наблюдаются и у камнеломокъ изъ отдѣла Cymbalaria. Изъ десяти тычинокъ каждаго цвѣтка сперва поднимаются стоящія передъ чашелистиками. Ихъ пыльники вскрываются и отдаютъ пыльцу уже въ то время, когда рядомъ стоящія сомкнутыя рыльца еще не могутъ быть опылены. Эта пыльца, очевидно, заготовлена только для скрещиваній. Послѣ того какъ эти тычинки въ извѣстной очереди предлагали свою пыльцу въ теченіе пары дней, онѣ наклоняются кнаружи и сбрасываютъ пыльники. Лишь теперь расходятся до того приложенные другъ къ другу столбики и рыльца становятся воспріимчивыми. Такъ какъ пыльники расположенныхъ передъ чашелистиками тычинокъ отпали, а пыльники расположенныхъ передъ лепестками тычинокъ еще не вскрылись, то въ этотъ періодъ цвѣтенія рыльца могутъ быть опылены только пыльцею другихъ цвѣтовъ, или же другихъ кустовъ. Наконецъ просыпаются къ жизни и расположенныя передъ лепестками тычинки, онѣ сильно загибаются ковнутри, прижимаютъ вскрывшіеся между тѣмъ пыльники къ все еще воспріимчивымъ рыльцамъ, и такимъ образомъ вызываютъ въ концѣ цвѣтенія автогамію.

Случаи, когда рыльца добываютъ себѣ пыльцу изъ пыльниковъ того же цвѣтка, можно соединить въ два отдѣла, именно, когда вслѣдствіе укорачиванія, удлиненія, наклоненія и изгибанія отдѣльныхъ частей пестика происходитъ непосредственное соприкосновеніе рыльца съ пыльниками и выпадающею изъ нихъ пыльцею, и затѣмъ, когда воспріимчивая ткань, вслѣдствіе извѣстныхъ измѣненій въ положеніи завязи, столбика или рылецъ, приходитъ въ соприкосновеніе съ пыльцею изъ пыльниковъ того же цвѣтка, отложенною и скопившеюся гдѣ либо въ цвѣткѣ. Относящіеся къ первому отдѣлу случаи раздѣляются на четыре группы. Къ первой группѣ принадлежатъ всѣ тѣ случаи, когда автогамія является слѣдствіемъ укорачиванія столбика. Нопалы мексиканскаго плоскогорья, особенно различные виды родовъ Cereus, Echinopsis и Mamillaria, содержатъ въ своихъ цвѣткахъ многочисленныя нитевидныя тычинки, окружающія, располагаясь въ нѣсколькихъ винтовыхъ оборотахъ, доступъ къ меду цвѣтоложа. Въ эту массу тычинокъ включенъ нитевидный длинный столбикъ, заканчивающійся звѣздчатымъ, лучистымъ рыльцемъ. Когда покроволистики только что разступаются, пыльники уже оказываются покрытыми пыльцею. Рыльце же, выдвинутое на порядочный кусокъ надъ и передъ пыльниками, еще закрыто; нитчатыя дольки его примыкаютъ другъ къ другу, образуя подобіе булавы, и объ опыленіи его еще не можетъ быть и рѣчи. Цвѣты всѣ ясно протерандричны, и отдаваемая въ первый періодъ цвѣтенія пыльца можетъ идти только на скрещиваніе. Затѣмъ развивается рыльце; нитчатыя дольки его распростерты въ видѣ звѣзды передъ входомъ къ меду, и налетающія животныя, покрытыя пыльцею съ другихъ цвѣтовъ и желающія сосать медъ, принуждены сначала отдать часть своей ноши рыльцу и вызвать скрещиваніе. Это продолжается, смотря по видамъ, то лишь нѣсколько часовъ, то нѣсколько дней, или даже свыше недѣли. Когда затѣмъ приближается конецъ цвѣтенія, столбикъ укорачивается, и рыльце, стоявшее до того передъ пыльниками, втягивается между все еще покрытыми пыльцею пыльниками, такъ что опыленіе его неизбѣжно. У Cereus dasyacanthus рыльце тотчасъ послѣ раскрытія цвѣтка находится на 1 см. передъ пыльниками; столбикъ, заканчивающійся имъ, имѣетъ въ это время длину 20 см.; подъ конецъ цвѣтенія онъ длиною всего еще въ 16,5 см., слѣдовательно, рыльце у этого растенія втягивается на 3,5 см. между покрытыми пыльцею пыльниками и находится не передъ, а на 2,5 см. за пыльниками самыхъ длинныхъ тычинокъ.

Вторая группа заключаетъ въ себѣ всѣ случаи, когда автогамія происходитъ вслѣдствіе удлиненія завязи или столбика. Произрастающая въ теплыхъ долинахъ южныхъ Альпъ безцвѣтъ-трава или клобучекъ (Epimedium alpinum), поникающіе цвѣты которой изображены на фиг. 1—3 рис. на стр. 324, имѣетъ четыре накрестъ поставленныхъ чашелистика и подъ ними четыре лепестка въ видѣ изящныхъ туфелекъ, обильно содержащихъ медъ въ тупомъ, мѣшковидномъ углубленіи. Завязь веретеновидна и несетъ на короткомъ столбикѣ усаженное маленькими сосочками рыльце. Тычинки, числомъ четыре. спинками прилегаютъ къ завязи; пыльники ихъ повернуты кнаружи, ланцетны, и надъ пыльниками подымается въ видѣ острія копья маленькая листовидная чешуя (см. рис. ниже, фиг. 4



Автогамія вслѣдствіе удлиненія пестика: 1—3) цвѣты безцвѣтъ-травы (Epimedium alpinum) въ слѣдующихъ другъ за другомъ состояніяхъ, разсчитанныхъ сперва на скрещиваніе, позже ведущихъ къ автогаміи, 4) закрытый пыльникъ, видъ съ широкой стороны, 5) тотъ же пыльникъ, видъ съ узкой стороны, съ каждаго изъ обоихъ гнѣздъ передняя стѣнка отдѣлилась и поднялась вверхъ, 6) тотъ же пыльникъ, отдѣлившіяся дольки еще болѣе сжались, такъ что образуютъ подобіе шапочки надъ ланцетовиднымъ кончикомъ. Фиг. 1—3 увелич. 10 разъ, фиг. 4, 5, 6 — 25 разъ. Ср. текетъ, стр. 323—325.

Цвѣты протерогиничны, т. е. усаженное сосочками, обрамленное четырьмя упомянутыми чешуями рыльце уже воспріимчиво, когда пыльники еще закрыты (фиг. 1). Въ это время рыльце можетъ быть опылено пыльцею другихъ цвѣтовъ. Затѣмъ вскрываются двугнѣздные пыльники, и притомъ совершенно своеобразнымъ способомъ. Съ каждаго гнѣзда передняя стѣнка отстаетъ въ видѣ лопасти, къ внутренней сторонѣ которой пристала вся пыльца даннаго гнѣзда пыльника. Обѣ лопасти сморщиваются, укорачиваются, закручиваются кверху, загибаются дугою назадъ надъ листовиднымъ кончикомъ пыльника (см. рисунокъ выше, фиг. 5), а также надъ находящимся у самаго листовиднаго кончика рыльцемъ (фиг. 2). Все это совершается одновременно у всѣхъ четырехъ пыльниковъ, и въ результатѣ этого процесса оказывается, что рыльце теперь прикрыто колпакомъ, состоящимъ изъ восьми завернутыхъ лопастей. Такъ какъ къ лопастямъ съ обращенной при закручиваніи кнаружи стороны присталъ толстый слой пыльцы, то находящійся надъ рыльцемъ колпакъ снаружи покрытъ ею (см. рис., стр. 324, фиг. 2). Если теперь прилетаютъ насѣкомыя, чтобы сосать медъ изъ туфлеобразныхъ лепестковъ, то они должны задѣть покрытый пыльцею колпакъ и неизбѣжно облѣпляются пыльцею, тогда какъ раньше они на томъ же мѣстѣ принуждены были касаться рыльца. Въ этомъ состояніи цвѣтокъ держится два дня. Въ то же время происходятъ измѣненія и въ пестикѣ, хотя и незначительныя, но очень важныя для автогаміи. А именно, если рыльце не было уже въ началѣ цвѣтенія опылено при посредствѣ насѣкомыхъ пыльцею другихъ болѣе старыхъ цвѣтовъ, то весь пестикъ удлиняется насколько необходимо, чтобы еще не опыленное рыльце вдвинулось въ покрытый пыльцею колпакъ. Такъ какъ подъ конецъ цвѣтенія участвующія въ образованіи колпака лопасти еще болѣе закрутились (см. рис., стр. 324, фиг. 6), то рыльце неизбѣжно приходитъ въ соприкосновеніе съ держащеюся на лопастяхъ пыльцею (фиг. 3) и совершается автогамія.

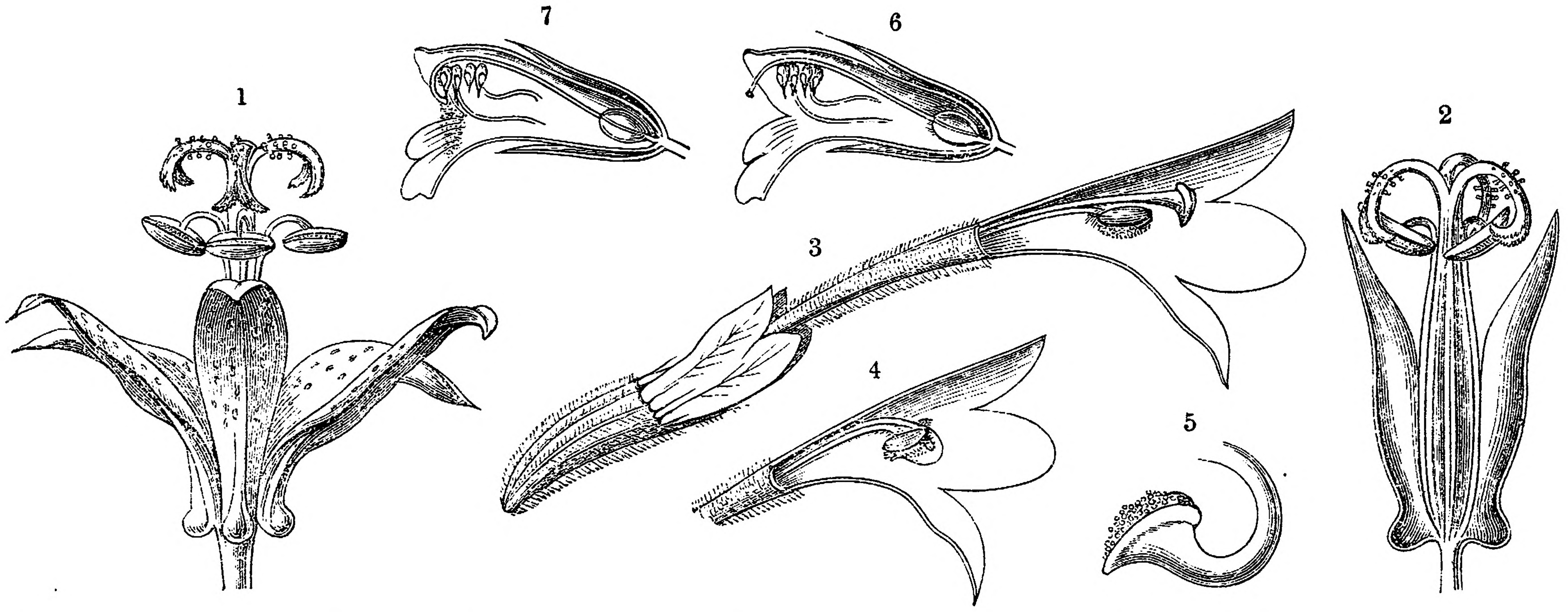
Сходное явленіе наблюдается и у нѣсколькихъ стручковыхъ растеній, примѣромъ которыхъ можетъ служить полевая горчица (Sinapis arvensis). Цвѣты этихъ растеній сплошь протерогиничны. Когда раскрывается раннимъ утромъ цвѣточная почка, то обращенные внутрь пыльники еще закрыты, но выступающее немного надъ пыльниками рыльце уже воспріимчиво. На этой первой стадіи развитія цвѣтка можетъ совершаться опыленіе рыльца только принесенною насѣкомыми пыльцею другихъ цвѣтовъ. Черезъ день цвѣтокъ представляетъ совсѣмъ иную картину. Четыре болѣе длинныя ножки пыльниковъ вытянулись и въ то же время нѣсколько отогнулись кнаружи, и пыльники оказываются приподнятыми надъ рыльцемъ. Между тѣмъ какъ въ почкѣ пыльники были обращены внутрь, они теперь, вслѣдствіе быстро произведеннаго поворота, вскрылись на обращенной кнаружи сторонѣ двумя продольными щелями и предлагаютъ пыльцу. Рыльце теперь вполнѣ скрыто отъ глазъ наблюдателя и не можетъ быть опылено, такъ какъ пыльники, какъ сказано, отвернули свою покрытую пыльцею сторону, а приносимая насѣкомыми пыльца другихъ цвѣтовъ не можетъ попасть на рыльце, потому что пыльники образуютъ надъ нимъ колпакъ. Все на этой стадіи развитія разсчитано на то, чтобы выставленная пыльца забиралась насѣкомыми и шла на скрещиваніе. Еще днемъ позже наблюдатель видитъ третью картину. Тычинки выпрямились, вслѣдствіе чего пыльники еще болѣе приблизились къ рыльцу и кругомъ покрыты пыльцею, а пестикъ удлинился. Вслѣдствіе этого удлиненія рыльце вдвинулось въ колпакъ изъ пыльниковъ и обильно покрылось пыльцею.

Въ поникшихъ цвѣтахъ борового хмѣля (Atragene alpina) и обыкновеннаго на болотистыхъ лугахъ венгерской низменности цѣльнолистнаго ломоноса (Clematis integrifolia) автогамія также происходитъ вслѣдствіе выдвиганія пестиковъ до покрытыхъ пыльцею пыльниковъ. Оба названныя растенія въ теченіе короткаго времени протерогиничны и въ началѣ цвѣтенія разсчитаны на скрещиваніе. Тѣсно прилегающіе другъ къ другу на подобіе кровельныхъ черепицъ тычинки образуютъ всѣ вмѣстѣ короткую трубку, въ глубинѣ которой сидятъ многочисленные, собранные головкою пестики, тогда какъ на свободномъ краю трубки пыльники раздаютъ свою пыльцу. Первыми вскрываются пыльники самыхъ наружныхъ и въ то же время самыхъ длиныхъ тычинокъ, затѣмъ среднихъ и, наконецъ, самыхъ короткихъ, непосредственно граничащихъ съ пестиками. Пыльца самыхъ внѣшнихъ пыльниковъ служитъ преимущественно для скрещиванія и уже въ виду своего положенія едва ли когда либо можетъ быть употреблена на автогамію; но и изъ пыльниковъ короткихъ тычинокъ, вскрывающихся послѣдними, пыльца не могла бы попасть къ рыльцамъ, если не происходило бы удлиненія пестика. Послѣднее дѣйствительно происходитъ въ теченіе обоихъ послѣднихъ дней цвѣтенія. Такъ какъ въ это время пыльники все еще содержатъ пыльцу, то нѣсколько растопыренныя рыльца удлиняющихся пестиковъ при прохожденіи черезъ трубку обильно покрываются пыльцею (см. рис., стр. 161, фиг. 3).

Цвѣты манжетки (Alchimilla vulgaris) также протерогиничны; пыльники четырехъ короткихъ тычинокъ при раскрываніи цвѣтка еще закрыты, уже воспріимчивое рыльце стоитъ въ серединѣ цвѣтка и лишь мало выдается надъ отверстіемъ, которымъ пронизана протянутая черезъ цвѣтокъ пленка, отдѣляющая медъ. Въ это время возможно только скрещиваніе. Но въ теченіе 24 часовъ столбикъ, несущій рыльце, вырастаетъ, придерживаясь косого направленія, такъ что встрѣчаетъ одинъ изъ четырехъ пыльниковъ, вскрывшихся между тѣмъ поперечною щелью. При этомъ рыльце почти неизбѣжно опыляется освобожденною здѣсь пыльцею (см. рис., стр. 117, фиг. 5). Пыльца трехъ остальныхъ пыльниковъ можетъ быть еще собрана мухами и пойти на скрещиваніе.

Вотъ нѣсколько примѣровъ для тѣхъ случаевъ, когда автогамія происходитъ вслѣдствіе роста и удлиненія столбиковъ или пестиковъ цѣликомъ. Въ общемъ это явленіе принадлежитъ къ болѣе рѣдкимъ; это тѣмъ замѣчательнѣе, что автогамія вслѣдствіе роста и удлиненія тычинокъ встрѣчается весьма часто. Еще рѣже автогамія получается вслѣдствіе наклоненія столбика, все время остающагося прямымъ. Всего рѣзче можно видѣть это явленіе у американскаго губоцвѣтнаго Collinsonia Canadensis. Въ только что распустившемся цвѣткѣ длинный, далеко высовывающійся столбикъ стоитъ въ самомъ центрѣ между обѣими, почти столь же длинными, далеко выдающимися изъ цвѣтка тычинками. Подъ конецъ цвѣтенія столбикъ начинаетъ наклоняться къ одной изъ тычинокъ, онъ движется подобно часовой стрѣлкѣ на 20°—40° и рыльцемъ постоянно встрѣчаетъ покрытый пыльцею пыльникъ одной изъ тычинокъ.

Гораздо чаще автогамія совершается такимъ образомъ, что части пестика, въ особенности столбики, изгибаются, вслѣдствіе чего рыльца или приводятся въ непосредственное соприкосновеніе съ пыльцею изъ тычинокъ того же цвѣтка, или такъ помѣщаются подъ пыльниками, что выпадающая пыльца должна попасть на нихъ. Изгибъ столбика зависитъ отъ формы и положенія цвѣтка и, въ особенности, отъ положенія, занимаемаго пыльниками. Цвѣты коровяка (Verbascum Thapsus), мауницы (Valerianella Auricula, carinata и др.), равно какъ не вьющихся видовъ жимолости (Lonicera alpigena, nigra, Xylosteum) протерогиничны, и столбикъ при открытіи доступа въ цвѣтокъ такъ поставленъ, что пробирающіяся къ цвѣтоложу насѣкомыя должны задѣть за рыльца. Понятно, что въ это время возможно только скрещиваніе. Когда затѣмъ вскрываются пыльники, рыльце совершенно устраняется съ дороги: столбикъ загибается книзу или къ одному боку, такъ что рыльце ни при посредствѣ насѣкомыхъ, ни само собою не можетъ прійти въ соприкосновеніе съ пыльцею изъ пыльниковъ того же цвѣтка. Только подъ конецъ цвѣтенія столбикъ возвращается въ свое первоначальное положеніе, снова загибается вверхъ, и рыльце прижимается къ все еще покрытымъ пыльцею пыльникамъ. Цвѣты царскихъ кудрей (Lilium Martagon) пониклы и листочки ихъ околоцвѣтника полукругомъ завернуты назадъ; каждый изъ нихъ снабженъ желобомъ, прикрытымъ въ срединѣ двумя смыкающимися краевыми пластинками, такъ что скопившійся въ немъ медъ можетъ быть высасываемъ насѣкомыми только съ обоихъ концовъ, т. е. у внутренняго и наружнаго устьевъ желоба. Цвѣты эти протерогиничны. Столбикъ въ недавно раскрывшемся цвѣткѣ прямой и сидящее на немъ рыльце такъ поставлено, что насѣкомыя, желающія сосать медъ у внутренняго устья упомянутаго медоноснаго желоба, должны его коснуться. Такъ какъ въ это время пыльники еще закрыты, то къ рыльцу можетъ только пристать пыльца другихъ болѣе старыхъ цвѣтовъ. Позже вскрываются пыльники. Они такъ поставлены передъ наружнымъ устьемъ медоноснаго желоба, что насѣкомыя, желающія здѣсь сосать, неизбѣжно должны снять съ нихъ пыльцу, не касаясь при этомъ, однако, рыльца. Уже на этой второй стадіи развитія цвѣтка столбикъ нѣсколько изогнулся въ сторону, подъ конецъ цвѣтенія изгибъ становится столь сильнымъ, что рыльце приходитъ въ соприкосновеніе съ однимъ или же иногда и съ двумя пыльниками и достаетъ себѣ съ нихъ пыльцу. Иногда, однако, рыльце не достигаетъ цѣли, а потому у царскихъ кудрей автогамія не такъ обезпечена, какъ въ большинствѣ другихъ случаевъ. Нельзя также не упомянуть, что изгибъ совершается только, когда рыльце не было уже ранѣе опылено чужою пыльцею. Если уже въ началѣ цвѣтенія произошло скрещиваніе, то изгиба не бываетъ или онъ совсѣмъ незначителенъ.



Автогамія вслѣдствіе изгиба столбика: 1) Цвѣтокъ Tricyrtes pilosa на первой, 2) на послѣдней стадіи развитія; 3) цвѣтокъ Morina Persica на первой, 4) на послѣдней стадіи развитія, 5) рыльце Morina, опыленное пыльцею того же цвѣтка; 6) цвѣтокъ Euphrasia minima на первой, 7) на послѣдней стадіи развитія. Всѣ фигуры немного увелич. На фиг. 2—4, 6 и 7 срѣзана передняя часть цвѣтка. Ср. текстъ, стр. 328.

Добываніе пыльцы рыльцемъ посредствомъ загиба столбика внизъ наблюдается у разныхъ видовъ Tricyrtes, Morina, Oenothera и Epilobium, затѣмъ у нѣсколькихъ Rhinanthaceae, гвоздичныхъ и лютиковыхъ и у большинства мальвовыхъ. Выше изображенные цвѣты Tricyrtes pilosa протерогиничны. Каждый изъ трехъ столбиковъ согнутъ внизъ и вилкообразно раздѣленъ, такъ что нѣсколько походитъ на когти. Рыльцевая ткань находится на концѣ когтя и задѣвается насѣкомыми, желающими сосать медъ изъ снабженныхъ полымъ выростомъ листочковъ околоцвѣтника. Свободные концы тычинокъ согнуты книзу дугою, и пыльники какъ бы подвѣшаны подъ когтеобразными вѣтвями столбика (фиг. 1). Когда пыльники отдаютъ пыльцу, они такъ поставлены, что насѣкомыя, пробирающіяся къ меду цвѣтоложа должны ихъ коснуться и набрать пыльцы. Безъ посредства насѣкомыхъ при неизмѣнномъ положеніи рылецъ и пыльниковъ и при неизмѣнномъ направленіи цвѣтка вверхъ опыленіе рыльца не могло бы произойти. Поэтому на случай отсутствія посѣщеній насѣкомыхъ происходитъ загибаніе когтеобразныхъ столбиковъ книзу. Это загибаніе длится до тѣхъ поръ, пока находящаяся на концѣ когтя рыльцевая ткань не придетъ въ непосредственное соприкосновеніе съ покрытыми пыльцею пыльниками (см. рис. стр. 327, фиг. 2).

Въ то время какъ описанный процессъ у Tricyrtes pilosa разыгрывается въ продолженіе недѣли, онъ въ цвѣтахъ Morina Persica (см. рис., стр. 327, фиг. 3—5) совершается въ теченіе немногихъ часовъ. Разница въ созрѣваніи рылецъ и пыльниковъ составляетъ у Morina Persica едва полчаса; но даже этого короткаго срока достаточно, чтобы сдѣлать въ началѣ цвѣтенія возможнымъ скрещиваніе, тогда какъ во второй періодъ цвѣтенія совершается автогамія. Всѣ виды рода Morina, слѣдовательно и взятая здѣсь для примѣра Morina Persica, раскрываютъ свои цвѣты въ началѣ сумерекъ. Какъ только края вѣнчика расправились, показывается въ центрѣ цвѣтка надъ самымъ входомъ къ меду толстое, припухлое рыльце, несущее на нижней сторонѣ воспріимчивую ткань. Два стоящихъ сзади пыльника еще закрыты, и если теперь насѣкомыя вводятъ свой хоботокъ въ наполненную медомъ длинную трубку, то, въ случаѣ насѣкомыя принесли пыльцу съ другихъ, нѣсколько раньше распустившихся цвѣтовъ, неизбѣжно происходитъ скрещиваніе. Если посѣщеній насѣкомыхъ не было, столбикъ уже на слѣдующее утро настолько дугообразно нагибается книзу, что рыльце ложится плашмя на вскрывшіеся между тѣмъ пыльники (см. рис., стр. 327, фиг. 4). Пыльца легко пристаетъ, и если вынуть затѣмъ изъ цвѣтка прижатое къ пыльнику рыльце, то къ нему оказывается прилѣпленнымъ толстый комокъ пыльцы (см. рис., стр. 327, фиг. 5).

Совершенно подобное же изгибаніе столбика, какъ у Morina, происходитъ и въ цвѣтахъ многихъ Rhinanthaceae, напр., Rhinanthus minor, Trixago apula, Melampyrum pratense, Euphrasia minima (см. рис., стр. 327, фиг. 6 и 7). У этихъ растеній повторяется вообще весь процессъ, какъ онъ только что былъ описанъ, лишь пыльца у нихъ не пристающая, а мучнистая и переносится на воспріимчивую ткань не посредствомъ прикладыванія и прижиманія рыльца къ пыльникамъ, а достаточно, если рыльце вслѣдствіе колѣнчатаго или полукружнаго изгиба столбика подводится подъ пыльники. Тычинки развиты здѣсь по типу щипцовъ (ср. стр. 258). На первой и второй стадіяхъ развитія цвѣтовъ мучнистая пыльца выпадаетъ изъ дырочекъ пыльниковъ только, когда упругія, согнутыя тычинки раздвигаются насѣкомыми. Если же насѣкомыя не посѣщаютъ цвѣтовъ, то пыльца, понятно, остается въ своихъ вмѣстилищахъ. На третьей стадіи развитія цвѣтка тычинки и соединенная съ ними часть вѣнчика теряютъ упругость, вслѣдствіе чего крѣпко сомкнутые до того пыльники нѣсколько расходятся, и мучнистая пыльца падаетъ внизъ. Но такъ какъ столбикъ между тѣмъ на столько нагнулся внизъ, что блестящее, липкое рыльце приходится подъ переднею парою пыльниковъ, то часть пыльцы попадаетъ на рыльце, и такимъ образомъ происходитъ автогамія (см. рис., стр. 327, фиг. 7). Иногда же столбикъ въ передней трети настолько загибается, что получается какъ бы закручиваніе его, и тогда бываетъ также, что рыльце вдвигается промежъ разступающихся пыльниковъ, при чемъ приходитъ въ соприкосновеніе и съ волосками, покрывающими пыльники, обыкновенно обсыпанными пыльцею.

Tricyrtes, Morina и только что разсмотрѣнныя Rhinanthaceae протерогиничны, ослинники, кипреи, горицвѣты и мальвовыя, у которыхъ автогамія также происходитъ вслѣдствіе наклоненія рыльца къ покрытымъ пыльцею пыльникамъ, наоборотъ, протерандричны. Когда расправляются лепестки ослинника (Oenothera) и крупноцвѣтныхъ кипреевъ (Epilobium hirsutum, angustifolium; см. рис., стр. 292, фиг. 1), четыре вѣтви столбика, несущія воспріимчивую ткань и называемыя обыкновенно рыльцами, еще плотно сложены, и объ опыленіи рылецъ теперь не можетъ быть и рѣчи, тѣмъ болѣе, что вслѣдствіе бокового наклона или колѣнчатаго изгиба столбика рыльце оказывается отодвинутымъ отъ пути, ведущаго къ меду цвѣтоложа. Теперь передъ точками, гдѣ насѣкомыя могутъ добыть меду, стоятъ восемь пыльниковъ, отдающіе, одинъ за другимъ, пыльцу. Вскорѣ затѣмъ, у энотеръ уже черезъ полчаса, у крупноцвѣтныхъ кипреевъ черезъ 24 часа, столбикъ выпрямляется, становится въ середину цвѣтка, его четыре вѣтви разступаются и расположены накрестъ передъ доступомъ къ меду. Въ теченіе короткаго времени рыльца сохраняютъ такое положеніе, и едва ли надо еще разъяснять, что теперь отыскивающіе медъ шмели, прилетающіе съ пыльцею болѣе молодыхъ цвѣтовъ, могутъ совершать скрещиваніе. Но вскорѣ четверо рылецъ загибаются или свертываются внизъ, такъ что ихъ воспріимчивая ткань приходитъ въ соприкосновеніе съ все еще держащеюся на пыльникахъ пыльцею (см. рис., стр. 292, нижніе цвѣты фиг. 1). Автогаміи способствуетъ обыкновенно еще то, что нити тычинокъ нѣсколько поднимаются, а похожая на цвѣтоножку нижняя завязь слабою дугою загибается книзу, вслѣдствіе чего цвѣтокъ поникаетъ.

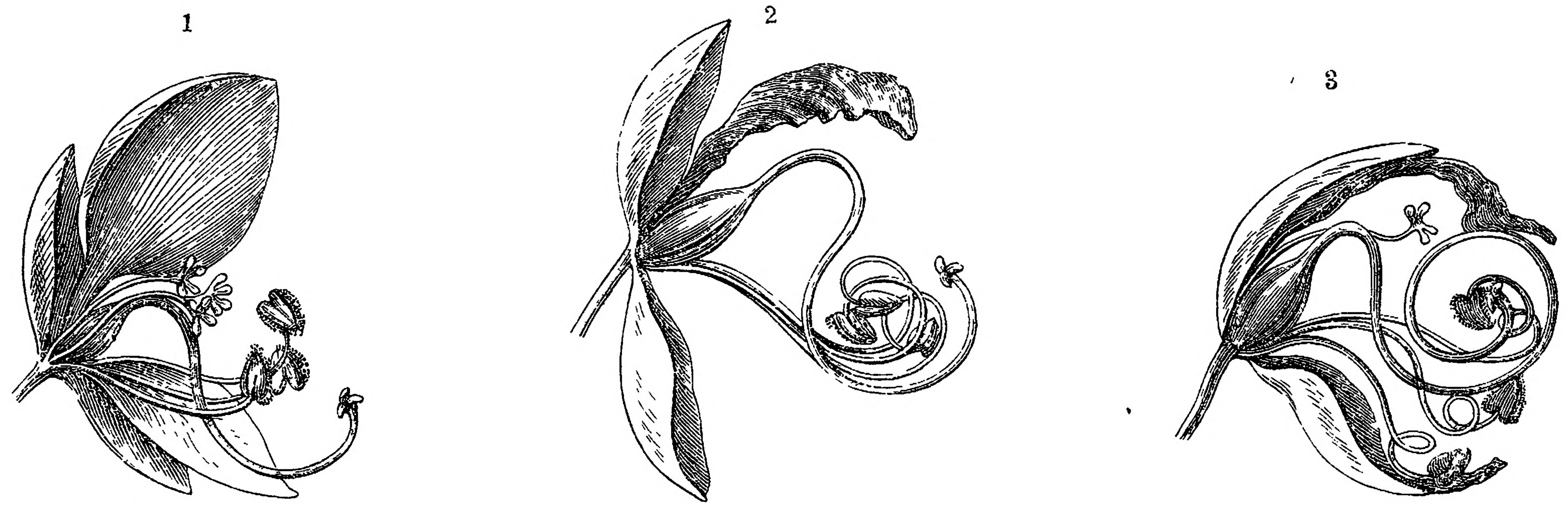
Среди лютиковыхъ такое же приспособленіе встрѣчается у нѣсколькихъ видовъ чернушки (Nigella). Цвѣты ихъ протерандричны. Первое явленіе, наблюдаемое у нихъ послѣ распусканія лепестковъ, состоитъ въ томъ, что тычинки въ опредѣленной послѣдовательности наклоняются къ окружности цвѣтка и помѣщаютъ свои вскрывшіеся пыльники надъ самыми наполненными медомъ нектаріями. Насѣкомыя, прилетающія за медомъ, неизбѣжно должны задѣть за пыльники и нагрузиться пыльцею. Когда всѣ тычинки, одна за другою, продѣлали эти движенія, пробуждаются и столбики, до того бывшіе неподвижными и стоявшіе прямо вверхъ, и настолько нагибаются кнаружи, что развитая на ихъ концахъ рыльцевая ткань, ставшая между тѣмъ воспріимчивою, приходится надъ нектаріями. Когда, при такомъ положеніи рыльца, насѣкомыя, нагруженныя пыльцею болѣе молодыхъ цвѣтовъ, прилетаютъ за медомъ, они отлагаютъ чужую пыльцу на рыльце и вызываютъ такимъ путемъ скрещиваніе. Изгибъ кнаружи растопыренныхъ столбиковъ, однако, еще не законченъ. Все дальше и дальше загибаются они книзу, пока рыльца не столкнутся съ пыльниками, на которыхъ все еще держится немного пыльцы.

Извѣстны также нѣкоторыя гвоздичныя и мокричныя (Lychnis alpina, Alsine Gerardi, Cerastium arvense, lanatum, Stellaria graminea, Holostea), у которыхъ рыльца передъ самымъ увяданіемъ обоеполыхъ цвѣтовъ добываютъ себѣ пыльцу изъ пыльниковъ того же цвѣтка посредствомъ дугообразнаго изгиба. Цвѣты ихъ не совершенно протерандричны. Прежде всего созрѣваютъ тычинки, стоящія передъ чашелистиками; ихъ пыльники вскрываются и раздаютъ пыльцу, которая, однако, можетъ пойти только на скрещиваніе, такъ какъ рыльца въ данномъ цвѣткѣ еще не восприимчивы. На слѣдующій день нити этихъ тычинокъ загибаются насколько возможно къ периферіи цвѣтка, и нѣкоторыя при этомъ теряютъ свои пыльники. Между тѣмъ расположенныя передъ лепестками тычинки удлинились, пыльники ихъ вскрылись, и ихъ пыльца, какъ и первыхъ, можетъ быть взята насѣкомыми. Еще черезъ день эти тычинки немного загибаются къ окружности цвѣтка, никогда не утрачивая, однако, своихъ пыльниковъ, а дожидаются, покрытыя пыльцею, конца цвѣтенія. На четвертый день столбики, стоявшіе до этихъ поръ въ центрѣ цвѣтка, растопыриваются, отгибаются дугообразно, у нѣкоторыхъ видовъ закручиваются подобно винту и вслѣдствіе этого приходятъ въ непосредственное соприкосновеніе съ выше упомянутыми пыльниками и съ держащеюся еще на нихъ пыльцею.

Въ цвѣтахъ выше поименованныхъ мокрицъ и гвоздичныхъ описанные изгибы тычинокъ и столбиковъ распредѣляются на 4—5 дней, у мальвъ (Malva borealis, rotundifolia и др.) тѣ же явленія происходятъ въ теченіе 48, а у Hibiscus Trionum и Abutilon Avicennae въ продолженіе 3—8 часовъ. Въ только что распустившихся цвѣтахъ мальвъ поднимается снопъ изъ многихъ нитей, несущихъ на ихъ свободномъ концѣ кругловатые, покрытые пыльцею пыльники, и въ тоже время облекающихъ и прикрывающихъ столбики. Тычинки, изъ которыхъ составленъ этотъ снопъ, вскорѣ отгибаются дугою, и теперь въ томъ же самомъ мѣстѣ, гдѣ раньше стояли пыльники, показывается пучекъ столбиковъ, несущихъ рыльцевую ткань, ставшую между тѣмъ восприимчивою. Но и это положеніе, очевидно разсчитанное на скрещиваніе посредствомъ насѣкомыхъ, сохраняется не долго; столбики скручиваются въ видѣ буквы S и настолько въ то же время загибаются внизъ, что сосочки, образующіе рыльцевую ткань, приходятъ въ соприкосновеніе съ отогнувшимися только что пыльниками. У растущей по берегамъ Тиссы большими зарослями грудницы (Abutilon Avicennae) снопъ тычинокъ никогда не прикрываетъ столбиковъ, а уже въ тотъ моментъ, когда разступаются лепестки, надъ пыльниками торчатъ пять стройныхъ столбиковъ, заканчивающихся красными бархатистыми шаровидными рыльцами. Насѣкомыя, прилетающія въ это время и садящіяся на бархатистыя рыльца или задѣвающія за нихъ, могутъ произвести скрещиваніе. Но уже черезъ часа два столбики отгибаются полукругомъ, и рыльца накладываются на ниже помѣщающіеся пыльники, обильно покрытые пыльцею. Другія мальвовыя, напр., Anoda hastata, представляютъ относительно изгиба столбиковъ обратное явленіе. Въ цвѣточныхъ почкахъ ихъ и пыльники, и столбики колѣнчато согнуты по направленію къ цвѣтоложу. Послѣ того какъ расправились покроволистики, сперва выпрямляются тычинки, поднимаются вверхъ и образуютъ снопъ изъ нитей, несущихъ каждая нагруженный пыльцею пыльникъ. Позже наступаетъ чередъ столбиковъ изогнуться и выпрямиться. Они двигаются тою же дорогою и втискиваются въ снопъ тычинокъ. Рыльца болѣе длинныхъ столбиковъ при этомъ приходятся нѣсколько надъ пыльниками, а рыльца болѣе короткихъ столбиковъ непосредственно прикладываются къ пыльникамъ, и такъ какъ послѣдніе все еще содержатъ немного пыльцы, то обыкновенно происходитъ автогамія.

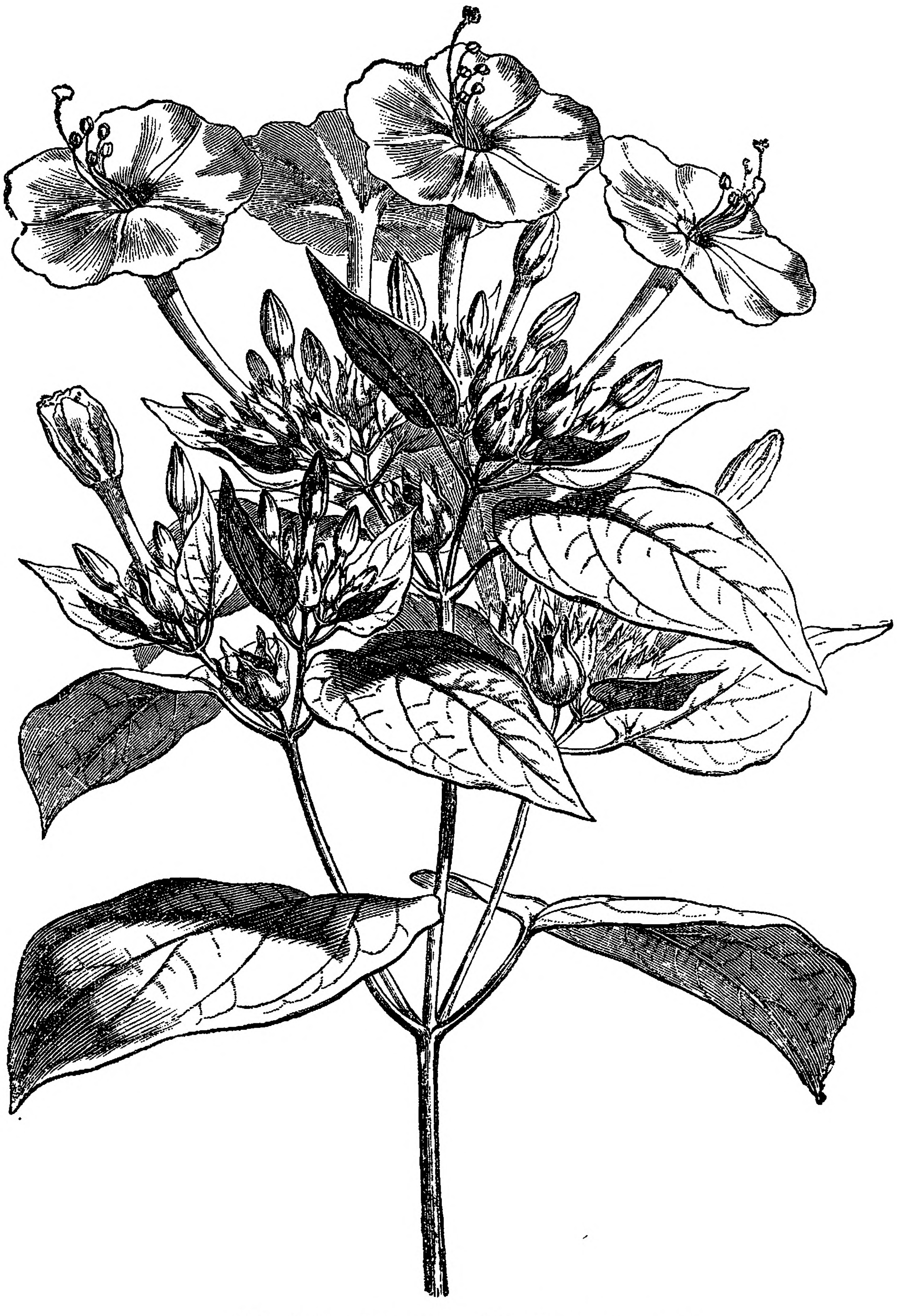
Отдаленное сходство съ этою автогаміею имѣетъ процессъ, наблюдаемый въ цвѣтахъ росянки (Drosera). Шаровидная завязь этого растенія несетъ три столбика, и каждый изъ этихъ столбиковъ раздѣленъ на двѣ лопатчатыя лопасти, несущія на верхней сторонѣ рыльцевую ткань. Въ раскрытомъ чашевидномъ цвѣткѣ лопасти эти расправлены въ горизонтальной плоскости подобно спицамъ колеса (см. рис., стр. 265, фиг. 10). Тычинки же, напротивъ, стоятъ вверхъ, перекрещиваются въ открытомъ цвѣткѣ съ лопастями подъ прямымъ угломъ, и ихъ пыльники расположены выше, чѣмъ рыльцевая ткань. Когда начинается закрытіе цвѣтовъ, всѣ шесть лопастей загибаются кверху на столько, что рыльцевая ткань должна коснуться пыльцы пыльниковъ.

У нѣсколькихъ губоцвѣтныхъ и пузырчатковыхъ автогамія совершается вслѣдствіе изгиба не столбика, а рыльца. Такъ, напр., у пикульниковъ (Galeopsis ochroleuca, Tetrahit и др.), протерандричные цвѣты которыхъ въ началѣ такъ устроены, что въ случаѣ посѣщенія насѣкомыми должно произойти скрещиваніе, подъ конецъ цвѣтенія покрытый рыльцевою тканью кончикъ нижней вѣтви столбика на столько загибается внизъ и назадъ, что приходитъ въ непосредственное соприкосновеніе съ покрытыми пыльцею пыльниками болѣе длинныхъ тычинокъ, а у нѣкоторыхъ видовъ чистеца (Stachys palustris, silvatica и др.) незадолго передъ отцвѣтеніемъ обѣ рыльцевыя вѣтви загибаются внизъ и добываютъ себѣ пыльцу съ пыльниковъ. Открытые сбоку цвѣты жирянки (Pinguicula), изображенной въ I томѣ на таблицѣ у стр. 138, содержатъ двѣ колѣнчато согнутыхъ вверхъ тычинки, оканчивающихся чашевидными пыльниками, и надъ ними яйцевидную завязь, на которой сидитъ крупное лопастевидное рыльце. Нижній край рыльца, несущій воспріимчивую ткань, свѣшивается подобно занавѣсу надъ пыльниками. Насѣкомыя, впускающія свой хоботокъ въ медоносный шпорецъ цвѣтка, сначала задѣваютъ за край рыльца, а затѣмъ за стоящіе сзади пыльники, опыляютъ, слѣдовательно, приближаясь съ пыльцею съ другихъ цвѣтовъ, сперва рыльце и въ слѣдующій мигъ набираютъ новую пыльцу для другихъ цвѣтовъ. Этимъ даны условія для скрещиванія, происходящаго довольно часто у этихъ растеній. Но если насѣкомыя не прилетаютъ и скрещиванія не совершается, то край рыльца на столько завертывается, что воспріимчивая ткань касается чашевидныхъ пыльниковъ. Такъ какъ здѣсь скоплено еще много пыльцы, то неизбѣжно совершается автогамія. Подобно этому обстоитъ дѣло и въ цвѣтахъ пузырчатки (Utricularia) и, вѣроятно, у большинства Utriculariaceae.



Автогамія вслѣдствіе спиральнаго закручиванія тычинокъ и столбиковъ: цвѣтокъ Commelyna coelestis: 1) на первой, 2) на второй, 3) на третьей стадіяхъ развитія: продольные разрѣзы. Всѣ фиг. нѣсколько увеличены. Ср. текстъ, стр. 332.

Сравнительно рѣдко автогамія совершается такимъ образомъ, что передъ самымъ завяданіемъ нити тычинокъ и столбики закручиваются спирально или винтомъ, образуя клубокъ, причемъ рыльца приходятъ въ непосредственное соприкосновеніе съ пыльцею одного или нѣсколькихъ пыльниковъ и опыляются ею. Большинство растеній, у которыхъ наблюдается этотъ странный процессъ, эфемерны; въ прочемъ они принадлежатъ къ самымъ различнымъ семействамъ. У нѣсколькихъ Commelynaceae, какъ у Commelyna coelestis (см. рис., стр. 331), рыльце въ расположенныхъ бокомъ, только что раскрывшихся цвѣтахъ стоитъ передъ и подъ пыльниками (фиг. 1). Если въ этотъ періодъ цвѣтенія приближаются насѣкомыя, чтобы полакомиться на своеобразныхъ, пальчато лопастныхъ нектаріяхъ, то они опускаются на тычиночныя нити, представляющія наиболѣе удобное для намѣченной цѣли мѣсто, а такъ какъ пыльники уже отдаютъ пыльцу, то насѣкомыя тотчасъ же ею облѣпляются. Вскорѣ затѣмъ нити тычинокъ закручиваются спирально, а столбикъ, который между тѣмъ, какъ и тычиночныя нити, удлинился, такъ загибается, что его рыльце приходится немного выше, чѣмъ въ началѣ, и является самымъ удобнымъ мѣстомъ для опускающихся насѣкомыхъ (см. рисунокъ, стр. 331, фиг. 2). Если теперь прилетаютъ насѣкомыя, посѣтившія передъ тѣмъ другіе, болѣе молодые цвѣты, то они производятъ скрещиваніе. Но такое положеніе вещей сохраняется не долго; столбикъ также закручивается спирально, сплетается съ закрученными тычинками, и при этомъ рыльце неизбѣжно приходитъ въ соприкосновеніе съ тѣмъ или другимъ пыльникомъ и опыляется его пыльцею (фиг. 3). Поразительно сходны явленія, происходящія въ цвѣтахъ Allionia violacea, Mirabilis Jalappa и еще нѣсколькихъ другихъ Nyctaginaceae. Относительно цвѣтовъ названной Allionia можно еще только упомянуть, что они протерогиничны, что рыльце около 6 часовъ утра, когда начинается цвѣтеніе, превышаетъ пыльники, что черезъ нѣсколько часовъ пыльники, вслѣдствіе особыхъ движеній столбика и тычинокъ, превышаютъ рыльце, и что въ 10 часовъ уже начинается ведущее къ автогаміи закручиваніе тычинокъ и столбиковъ. Въ только что раскрывшихся цвѣтахъ ночной красавицы (Mirabilis Jalappa;



Mirabilis Jalappa. (По Балліону.)

см. рис., стр. 332) кисточкообразное рыльце расположено передъ пыльниками, и въ случаѣ прилета насѣкомыхъ ими задѣваются сперва сосочки рыльца и лишь затѣмъ пыльники. Поднятія и опусканія тычинокъ и столбиковъ здѣсь не бываетъ; но закручиваніе совершается такимъ же образомъ, какъ и у Allionia, и какъ только наступила автогамія, отгибъ околоцвѣтника складывается, превращается въ дряблую массу и лежитъ затѣмъ надъ клубкомъ, образованнымъ тычиночными нитями и столбикомъ. Цвѣты портулака (Portulaca oleracea) отличаются отъ цвѣтовъ Commelyna, Allionia и Mirabilis тѣмъ, что обладаютъ пятью рыльцами, напоминающими своею формою нѣжныя перышки и распростертыми въ видѣ звѣзды среди чашевиднаго, вверхъ стоящаго цвѣтка. Поднимающіяся въ косомъ направленіи изъ цвѣтоложа тычинки стоятъ вокругъ рыльца, но въ началѣ цвѣтенія имѣютъ такое положеніе, что между ихъ пыльниками и рыльцами имѣется небольшой промежутокъ, почему держащаяся на пыльникахъ пыльца не можетъ сама собою попасть на рыльце. Спустя нѣсколько часовъ распростертыя чашевидно на солнцѣ покроволистики сближаются и цвѣтокъ начинаетъ закрываться; перышковидныя рыльца, всѣ пять, загибаются на одну сторону и постепенно закручиваются спирально. Но и нитевидныя тычинки совершаютъ первоначально дугообразный, позже спиральный или винтовой изгибъ, вслѣдствіе чего покрытые пыльцею пыльники прижимаются къ перышковиднымъ рыльцамъ. И у портулака, подобно тому какъ у ночной красавицы и другихъ растеній съ эфемерными цвѣтами, дряблые покроволистики образуютъ покровъ надъ клубкомъ перепутанныхъ нитей.

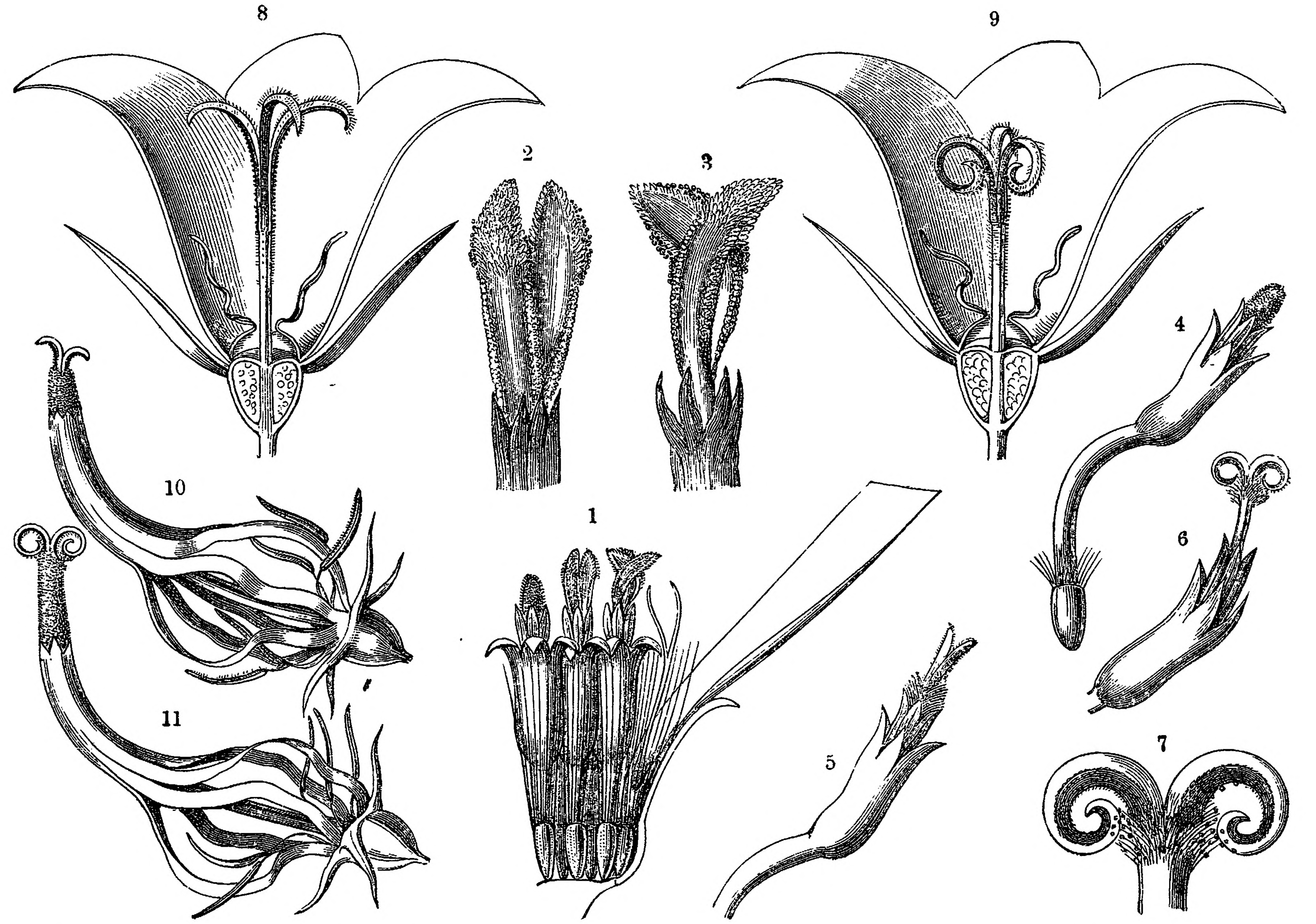
Какъ уже было упомянуто, такая автогамія встрѣчается преимущественно у цвѣтовъ — однодневокъ. У тѣхъ, которые остаются раскрытыми только нѣсколько часовъ, за описанными движеніями можно слѣдить, такъ сказать, на глазъ. У немногихъ относящихся сюда видовъ, цвѣты которыхъ раскрыты два, три или нѣсколько дней, эти изгибы и закручиванія, разумѣется, совершаются гораздо медленнѣе. У армерій (Armeria alpina, vulgaris и др.) въ серединѣ тазовиднаго цвѣтка пять рылецъ расположены какъ у портулака, но рыльца здѣсь не перистыя, а представляютъ стройные цилиндры, имѣющіе отъ короткихъ, густо сближенныхъ сосочковъ бархатистый видъ. Приросшія къ короткой трубкѣ вѣнчика тычинки поднимаются передъ лопастями отгиба вѣнчика, и пыльники приходятся между лучами рыльца. Но, не смотря на незначительное разстояніе между пыльниками и рыльцами, все таки ни въ первый, ни во второй періодъ цвѣтенія пыльца не попадаетъ сама собою на воспріимчивую рыльцевую ткань. Въ началѣ цвѣтенія тычинки занимаютъ такое положеніе, что насѣкомыя, проникающія за медомъ, должны коснуться покрытыхъ пыльцею пыльниковъ, рыльца же въ это время еще торчатъ вверхъ. Немного позже пыльники и рыльца мѣняются, какъ во многихъ другихъ случаяхъ, мѣстами; тычинки поднимаются вверхъ, а рыльца, напротивъ, растопыриваются и приходятся на пути къ меду. Что такое перемѣщеніе связано съ скрещиваніемъ, указывалось такъ часто, что кажется лишнимъ повторять это еще разъ. Но если, вслѣдствіе отсутствія посѣщеній насѣкомыхъ, не происходитъ скрещиванія, столбики закручиваются винтомъ, въ то же время двигаются къ центру цвѣтка и переплетаются съ стоящими тутъ тычинками, также загнувшимися винтообразно. При этомъ неизбѣжно бархатистыя рыльца принимаютъ держащуюся еще на пыльникахъ пыльцу.

Изъ сказаннаго до сихъ поръ объ автогаміи вытекаетъ, между прочимъ, также, что у очень многихъ растеній образованная въ пыльникахъ пыльца, особенно, если она пристающая, во время отцвѣтанія еще наполняетъ ниши пыльниковъ или лежитъ на отогнутыхъ краяхъ вскрывшихся вмѣстилищъ. Даже въ случаѣ, если посѣщающія цвѣты насѣкомыя сняли часть пыльцы и перенесли ее на другіе цвѣты, постоянно остается еще достаточное для автогаміи количество, и лишь въ рѣдкихъ случаяхъ вмѣстилища, въ которыхъ образовалась пристающая пыльца, въ концѣ цвѣтенія совершенно опорожнены. Но имѣются также растенія, у которыхъ пристающая пыльца, какъ только она стала половозрѣлою, посредствомъ особыхъ приспособленій вычищается или выметается, или какимъ либо другимъ способомъ удаляется изъ пыльниковъ и отлагается въ особомъ мѣстѣ въ предѣлахъ цвѣтка. О пыльцѣ сложноцвѣтныхъ извѣстно, что она выжимается и выдвигается изъ срощенныхъ въ трубку пыльниковъ удлиняющимся, заключеннымъ въ трубкѣ столбикомъ и затѣмъ оказывается на верхнемъ устьѣ трубки въ видѣ налегающаго на конецъ столбика комочка. У колокольчиковъ все содержимое пыльниковъ складывается на наружной сторонѣ столбика; то же происходитъ у видовъ Phyteuma и нѣкоторыхъ мелкоцвѣтныхъ горечавокъ. Съ другой стороны, у нѣсколькихъ растеній часть пыльцы сбрасывается вслѣдствіе съеживанія стѣнокъ пыльниковъ, попадаетъ на волосковидныя образованія завязи, въ углубленія чашевидныхъ покроволистиковъ или въ какое либо другое мѣсто цвѣтка и скопляется тутъ для дальнѣйшаго употребленія. Едва ли возможно также избѣжать, чтобы сосущія медъ или поѣдающія пыльцу насѣкомыя при своихъ посѣщеніяхъ не задѣвали за нити тычинокъ, вызывая этимъ отпаденіе пыльцы, остающейся на опредѣленныхъ частяхъ вѣнчика, чашечки или околоцвѣтника. Такая пыльца, разумѣется, можетъ найти примѣненіе подобно держащейся на пыльникахъ, и дѣйствительно бываетъ, что рыльца добываютъ себѣ пыльцу пыльниковъ того же цвѣтка изъ ея временныхъ складовъ, и что такимъ образомъ совершается автогамія. Приспособленій, ведущихъ къ этой цѣли, не слишкомъ много, но зато число видовъ растеній, у которыхъ происходитъ такая автогамія, весьма велико. Въ особенности добыча отложенной на внѣшней сторонѣ столбика или его вѣтвей пыльцы воспріимчивою тканью на краю или на внутренней сторонѣ вѣтвей столбика встрѣчается у сотенъ колокольчиковъ и тысячъ сложноцвѣтныхъ.

Можно различить два процесса: во первыхъ, перекрещиваніе и, во вторыхъ, спиральное закручиваніе назадъ вѣтвей столбика. Первый процессъ наблюдается особенно у астероидныхъ (Aster, Bellidiastrum, Erigeron, Solidago), въ особенности у стоящихъ въ серединѣ корзинки этихъ растеній трубчатыхъ цвѣтовъ, но также и у многихъ сложноцвѣтныхъ, всѣ цвѣты которыхъ язычковидны. У взятаго для примѣра Aster alpinus (см. рисунокъ, стр. 336, фиг. 1—3) вѣтви столбика коротки, толстоваты, на внутренней сторонѣ гладки и ровны, на внѣшней нѣсколько выпуклы и усажены къ свободному концу сосочковидными выметающими волосками. Воспріимчивая рыльцевая ткань находится по краямъ вѣтвей столбика ниже выметающихъ волосковъ и узнается по зернистому виду тургесцирующихъ клѣтокъ. Фиг. 1 рисунка на стр, 336 показываетъ въ рядомъ стоящихъ цвѣтахъ положеніе вѣтвей столбика отъ начала до конца цвѣтенія. Почти одновременно съ раскрытіемъ трубчатаго вѣнчика обѣ вѣтви столбика выдвигаются надъ трубкою пыльниковъ, и упомянутыми выметающими волосками пыльца вычищается изъ пыльниковой трубки. Воспріимчивая рыльцевая ткань въ это время еще не доступна, и вѣтви столбика еще плотно примыкаютъ другъ къ другу. Теперь не можетъ совершиться опыленіе ни своею, ни чужою пыльцею, и пыльца выставлена только для того, чтобы насѣкомыя унесли ее для скрещиванія. Обѣ вѣтви столбика затѣмъ поднимаются еще выше, отдѣляются и нѣсколько разступаются, вслѣдствіе чего скопившаяся на ихъ выметающихъ волоскахъ пыльца, если она не была уже унесена насѣкомыми, большею частью сбрасывается и потребляется для гейтоногаміи (ср. стр. 304). Небольшая часть пыльцы, однако, остается на нижнихъ выметающихъ волоскахъ, и эта то часть и идетъ на автогамію (см. рис., стр. 336, фиг. 2). Автогамія, наконецъ, и происходитъ такимъ образомъ, что обѣ вѣтви столбика загибаются и перекрещиваются, подобно рукамъ, складываемымъ на груди, вслѣдствіе чего пыльца, приставшая къ нижнимъ выметающимъ волоскамъ одной вѣтви столбика, приводится въ непосредственное соприкосновеніе съ воспріимчивою тканью на краю другой вѣтви. Обѣ перекрещенныя вѣтви столбика живо напоминаютъ теперь также клювъ клеста, какъ это видно на рисункѣ на стр. 336, фиг. 3. Вѣтви столбиковъ тѣхъ сложноцвѣтныхъ, корзинки которыхъ состоятъ изъ однихъ язычковыхъ цвѣтовъ, всегда гораздо длиннѣе, чѣмъ у астероидныхъ, производятъ впечатлѣніе нитей и усажены на внѣшней сторонѣ далеко книзу выметающими волосками. У части этихъ сложноцвѣтныхъ, изъ которыхъ мы приведемъ Crepis grandiflora, Hieracium umbellatum и Leontodon hastile, также передъ самымъ отцвѣтаніемъ совершается изгибаніе и одновременно закручиваніе обѣихъ вѣтвей столбика, еще болѣе, чѣмъ у Asteroïdeae, напоминающія перекрещиваніе рукъ и имѣющія слѣдствіемъ автогамію.

Второй процессъ, именно, спиральное закручиваніе назадъ вѣтвей столбика, всего лучше выраженъ у крестовниковъ, особенно высокихъ, обыкновенныхъ въ нашихъ лѣсахъ видовъ: Senecio Fuchsii и nemorensis, а также у васильковъ (Centaurea). Для примѣра возьмемъ широко распространенный въ предгоріяхъ Альпъ горный василекъ (Centaurea montana; см. стр. 336, фиг. 4—7). Столбикъ здѣсь имѣетъ существенно иное устройство, чѣмъ у разсмотрѣнныхъ выше сложноцвѣтныхъ. Рыльцевая ткань разстилается по внутренней поверхности вѣтвей столбика, въ особенности близъ свободныхъ концовъ, и выметающіе волоски находятся только на узкомъ поясѣ подъ мѣстомъ раздвоенія столбика. Выметаніе пыльцы изъ трубки пыльниковъ (см. рис. выше, фиг. 4) происходитъ какъ у другихъ сложноцвѣтныхъ; только у васильковъ это выметаніе еще ускоряется быстрымъ укорачиваніемъ раздражимыхъ тычиночныхъ нитей при прикосновеніи насѣкомыхъ (ср. стр. 240). Послѣ того, какъ главная масса выметенной пыльцы удалена насѣкомыми или сброшена вслѣдствіе разступанія вѣтвей столбика (фиг. 5), воспріимчивыя внутреннія поверхности послѣднихъ оказываются такъ поставленными, что насѣкомыя, облѣпленныя на другихъ цвѣточныхъ корзинкахъ пыльцею, должны вызвать скрещиваніе. Но это состояніе длится лишь короткое время; вскорѣ обѣ вѣтви столбика закручиваются спирально назадъ до тѣхъ поръ, пока воспріимчивая ткань ихъ первоначально внутренней стороны не придетъ въ соприкосновеніе съ оставшеюся на выметающихъ волоскахъ пыльцею и не произойдетъ автогамія (см. рис., стр, 336, фиг. 6 и 7).

У большинства колокольчиковъ (Campanula) встрѣчается такое же завертываніе вѣтвей столбика, и этотъ процессъ имѣетъ то же значеніе, какъ у слож цвѣтныхъ. Но у нихъ пыльца попадаетъ на внѣшнюю сторону столбика нѣсколь отличнымъ способомъ. Внутри закрытой цвѣточной почки длинные пыльники, прав прилегаютъ, какъ у сложноцвѣтныхъ, къ поднимающемуся въ серединѣ столбик образуя какъ бы трубку вокругъ него; также и пыльники вскрываются на вну ренней ихъ сторонѣ, отлагая всю пыльцу на внѣшнюю сторону столбика, усаженную нѣжными прозрачными сосочками и потому прекрасно приспособленную къ удержанію пыльцы; но пыльца не выметается изъ пыльниковъ, а пыльники, отложивъ пыльцу на столбики, разъединяются, съеживаются, значительно укорачиваются и виднѣются лишь въ видѣ опорожненныхъ, изогнутыхъ и засохшихъ остатковъ на днѣ вѣнчика (см. рисунокъ выше, фиг. 8). Вѣтви столбика въ это время уже растопырены и такъ расположены у устья вѣнчика, что отыскивающіе медъ на днѣ цвѣтка пчелы и шмели необходимо должны задѣть воспріимчивую ткань на концахъ вѣтвей столбика. Если эти насѣкомыя приносятъ съ собою пыльцу съ другихъ цвѣтовъ, то скрещиваніе неизбѣжно. Ниже вглубь тѣ же насѣкомыя на-



Автогамія вслѣдствіе перекрещиванія или спиральнаго закручиванія вѣтвей столбика: 1) Aster alpinus, часть корзинки, содержащая одинъ краевой плодущій цвѣтокъ съ язычковиднымъ вѣнчикомъ и три срединныхъ трубчатыхъ цвѣтка, трубчатые въ послѣдовательныхъ, ведущихъ къ автогаміи состояніяхъ, 2) вѣтви столбика Aster alpinus, только что разъединившіяся, но на выметающихъ волоскахъ которыхъ еще держится немного пыльцы, 3) вѣтви столбика перекрещены, такъ что пыльца съ выметающихъ волосковъ одной вѣтви переносится на рыльцевую ткань другой вѣтви столбика; 4—6) цвѣты изъ середины корзинки Centaurea montana въ послѣдовательныхъ, ведущихъ къ автогаміи состояніяхъ, 7) обѣ вѣтви столбика настолько закручены назадъ, что рыльцевая ткань приходитъ въ соприкосновеніе съ пыльцею на выметающихъ волоскахъ; 8) Campanula persicifolia, продольный разрѣзъ черезъ недавно раскрывшійся цвѣтокъ, 9) тотъ же разрѣзъ, вѣтви столбика настолько закручены назадъ, что рыльцевая ткань приходитъ въ соприкосновеніе съ пыльцею на внѣшней сторонѣ столбика; 10) цвѣтокъ Phyteuma orbiculare при переходѣ изъ первой во вторую стадію развитія, 11) на послѣдней стадіи. Фиг. 8 и 9 въ ест. велич., остальныя фиг. увелич. Ср. текстъ, стр. 334—337.

гружаются пыльцею, отложенною на столбики, и могутъ перенесть ее на другіе цвѣты. Подъ конецъ цвѣтенія вѣтви столбика завертываются спиралью назадъ; воспріимчивая ткань на концахъ этихъ вѣтвей прижимается къ столбику и опыляется пыльцею, которой все еще достаточно сохранилось на этомъ мѣстѣ (см. рис., стр. 336, фиг. 9). Примѣромъ избрана здѣсь крупноцвѣтная Campanula persicifolia, у которой вѣтви столбика имѣютъ длину въ 1—1,6 см. и совершаютъ $1^1/_2$—2 оборота спирали. У большинства другихъ колокольчиковъ (напр., C. barbata, carpatica, pyramidalis, Rapunculus, spicata), можно замѣтить на вѣтвяхъ столбика только 1—$1^1/_2$ оборота спирали, а у нѣкоторыхъ (напр., C. patula, rapunculoides) завертываніе немного превышаетъ 2 оборота. У родственнаго съ Campanula рода Glossocomia короткіе пыльники сначала прилегаютъ къ головчато-утолщенному концу столбика, отлагаютъ здѣсь свою пыльцу и затѣмъ, завядая, отступаютъ. Если теперь прилетаютъ за нектаромъ насѣкомыя, то они снимаютъ часть пыльцы, отложенной подъ головкою столбика, и могутъ производить ею скрещиванія. Но вскорѣ раскрывается головка столбика и расщепляется на четыре лопасти, которыя быстро отгибаются и настолько завертываются назадъ, что ихъ концы, усаженные воспріимчивою рыльцевою тканью, приходятъ въ непосредственное соприкосновеніе съ отложенною подъ концомъ столбика пыльцею и неминуемо происходитъ автогамія. Родъ рапунцель (Phyteuma), примѣромъ котораго избранъ Phyteuma orbiculare (см. рис., стр. 336, фиг. 10 и 11), отличается относительно разсматриваемыхъ здѣсь явленій отъ ближайшихъ родовъ колокольчиковъ тѣмъ, что откладываніе пыльцы, равно какъ и отступаніе и засыханіе опорожненныхъ пыльниковъ происходитъ, когда концы покроволистиковъ еще срощены въ трубку. Въ теченіе короткаго времени конецъ столбика торчитъ тогда, будучи покрытъ пыльцею, надъ вѣнчикомъ, обѣ вѣтви его разъединяются, и усаженные воспріимчивою рыльцевою тканью кончики вѣтвей принаровлены теперь къ скрещиванію при посредствѣ насѣкомыхъ (см. рис., стр. 336, фиг. 10). Но если посѣщенія насѣкомыхъ не было, то вѣтви столбика завертываются спиралью назадъ, и ихъ кончики прикладываются къ пыльцѣ, находящейся на столбикѣ (см. рис., стр. 336, фиг. 11). У всѣхъ изслѣдованныхъ видовъ (Phyteuma confusum, hemisphaericum, orbiculare, spicatum) вѣтви столбика совершаютъ 1—2 оборота спирали. У Phyteuma Halleri наблюдалось также, что послѣ автогаміи прозрачные волоски на столбикѣ, равно какъ и находящаяся на нихъ пыльца, быстро высыхаютъ, и что вѣтви столбика снова развертываются.

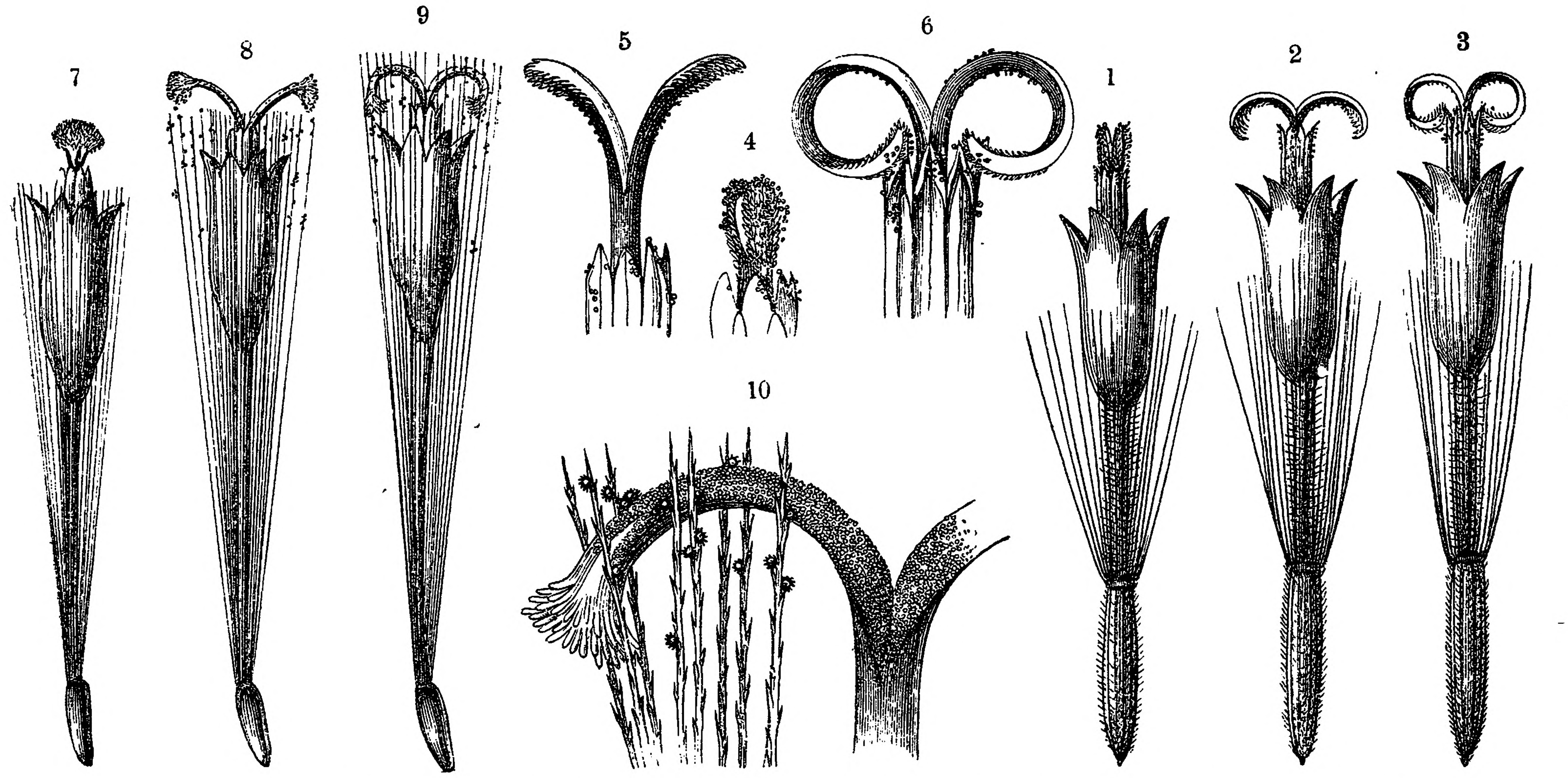
Изъ горечавокъ это явленіе замѣчается особенно хорошо у маленькой, распространенной на высокихъ горахъ въ окрестностяхъ Бреннера въ Тиролѣ Gentiana prostrata. Цвѣты ея протерандричны; пыльники прилегаютъ въ почкѣ къ короткому столбику и сомкнутому еще рыльцу, вскрываются и откладываютъ свою пыльцу на внѣшней сторонѣ названныхъ частей пестика. Отсюда пыльца можетъ быть взята, послѣ раскрытія вѣнчика, и употреблена на скрещиваніе. Немного позже обѣ лопасти рыльца растопыриваются, и если теперь въ цвѣтокъ проникаютъ насѣкомыя, то они задѣваютъ за воспріимчивыя мѣста рыльца и могутъ здѣсь отложить чужую пыльцу; наконецъ обѣ лопасти рыльца завертываются спиралью назадъ и притомъ до тѣхъ поръ, пока воспріимчивая ткань на ихъ верхней сторонѣ не достигнетъ до все еще держащагося на короткомъ столбикѣ остатка пыльцы.

Гораздо рѣже завертывающіяся назадъ рыльца добываютъ себѣ пыльцу съ края трубки пыльниковъ, съ волосковъ на вѣнчикѣ, съ щетинокъ хохолка или изъ ямчатыхъ углубленій лепестковъ. Взятіе пыльцы съ края трубки пыльниковъ наблюдалось у нѣсколькихъ сложноцвѣтныхъ, особенно видовъ Adenostyles и Cacalia, и у арники (Arnica montana). Столбикъ Adenostyles не имѣетъ настоящихъ выметающихъ волосковъ и усаженъ снаружи только сосочками, обусловливающими железистый, шершавый видъ столбика и давшими поводъ къ названію растенія (Adenostyles—железистый столбикъ). Пыльца поэтому и не выметается изъ трубки пыльниковъ, а выдавливается. Край трубки пыльниковъ пятизубчатъ; каждый зубецъ нѣсколько свернутъ и почти ладьеобразно вогнутъ; благодаря этому, онъ способенъ удерживать часть выдавленной пыльцы. Эта пыльца только въ случаѣ, если опыленіе рылецъ не произошло инымъ способомъ, идетъ на автогамію, при чемъ обѣ вѣтви столбика завертываются назадъ до тѣхъ поръ, пока воспріимчивая ткань не придетъ въ соприкосновеніе съ краемъ трубки пыльниковъ. Вѣтви столбика арники (Arnica montana; см. рис., стр. 339, фиг. 1—6) только на незначительно утолщенныхъ концахъ снаружи усажены выметающими волосками, и пыльца здѣсь настоящимъ образомъ выметается (фиг. 1 и 4). При этомъ всегда немного пыльцы остается на пятизубчатомъ краю трубки пыльниковъ. Какъ затѣмъ вслѣдствіе спиральнаго завертыванія вѣтвей столбика пыльца попадаетъ на воспріимчивую рыльцевую ткань, наглядно представлено на рис. на стр. 339.

Примѣрами взятія пыльцы съ волосковъ вѣнчика изберемъ одинъ колокольчикъ, двѣ гвоздики и два губоцвѣтныхъ. У крапиволистнаго колокольчика (Campanula Trachelium) вѣнчикъ совнутри густо усаженъ волосками. Волоски эти въ цвѣточной почкѣ стоятъ горизонтально внутрь, касаясь столбика и пыльниковъ. Откладываніе пыльцы на столбикъ происходитъ какъ у ранѣе разсмотрѣнныхъ колокольчиковъ (ср. стр. 336), но какъ только пыльники отступаютъ, всегда немного пыльцы попадаетъ на волоски, и послѣдніе всегда уже оказываются облѣпленными частью пыльцы, когда раскрывается вѣнчикъ. Проникающіе въ цвѣтокъ шмели и пчелы могутъ, понятно, произвести скрещиваніе, какъ у остальныхъ колокольчиковъ. Но подъ конецъ цвѣтенія у Campanula Trachelium вѣтви столбика не завертываются до самаго столбика; тутъ достаточенъ уже загибъ полукругомъ до облѣпленныхъ пыльцею волосковъ, чтобы снабдить воспріимчивую рыльцевую ткань кончиковъ столбика пыльцею.

У произрастающей въ южныхъ Альпахъ гвоздики Dianthus neglectus и у ледниковой гвоздики (Dianthus glacialis) отгибъ лепестковъ усаженъ волосками. Послѣ того какъ пыльники предоставили свою пыльцу насѣкомымъ, нити ихъ дугообразно загибаются кнаружи, при чемъ пыльца прикрѣпляется къ волоскамъ отгиба; насѣкомыя, посѣщающія протерандричные цвѣты, также обыкновенно разсыпаютъ немного пыльцы, которая падаетъ на отгибъ лепестковъ. Приходитъ конецъ цвѣтенія. Стоящія передъ входомъ въ цвѣтокъ рыльца ожидаютъ отъ насѣкомыхъ пыльцы другихъ цвѣтовъ, т. е. скрещиванія. Иногда насѣкомыя не прилетаютъ, и въ этомъ случаѣ используется въ послѣдній моментъ пыльца, отложенная на волосистомъ отгибѣ лепестковъ. Густо усаженныя прозрачными сосочками рыльца изгибаются въ видѣ буквы S, проходятъ подобно щеткѣ по отгибу и при этомъ опыляются удержанною тутъ пыльцею.

У Ballota nigra, обыкновеннаго на огородахъ и у заборовъ губоцвѣтнаго съ протерандричными цвѣтами, уже въ началѣ цвѣтенія часть пыльцы падаетъ на волосистый покровъ, одѣвающій края верхней губы. Если у этого растенія не произошло опыленія рыльца при посредствѣ насѣкомыхъ, то въ концѣ цвѣтенія нижняя вѣтвь столбика отгибается внизъ и достаетъ себѣ скопившуюся на упомянутомъ волосистомъ покровѣ пыльцу. Подобное же явленіе совершается и у обитающей въ средиземноморской флористической области Salvia viridis; столбикъ при отсутствіи посѣщеній насѣкомыхъ отгибается здѣсь почти на полный кругъ, чтобы рыльце пришло въ соприкосновеніе съ пыльцею, уже въ началѣ цвѣтенія скопившейся на нижней губѣ. Добыча пыльцы, скопившейся въ чашевидныхъ углубленіяхъ вѣнчика, рыльцемъ, сидящимъ на загнутомъ книзу столбикѣ, была замѣчена до сихъ поръ только у Tozzia alpina и Pirola media, но, вѣроятно, встрѣчается и у другихъ растеній.



Автогамія вслѣдствіе изгиба вѣтвей столбика: 1—3) цвѣты Arnica montana въ послѣдовательныхъ, ведущихъ къ автогаміи состояніяхъ, 4) сложенныя вѣтви столбика арники, недавно выдвинутыя изъ трубки пыльниковъ, на выметающихъ волоскахъ и у устья трубки пыльниковъ держится пыльца, 5) вѣтви столбика выдвинуты дальше и растопырены, 6) вѣтви столбика отогнуты назадъ, такъ что рыльцевая ткань приходитъ въ соприкосновеніе съ приставшею къ трубкѣ пыльниковъ пыльцею; 7—9) цвѣты Senecio viscosus въ послѣдовательныхъ, ведущихъ къ автогаміи состояніяхъ, 10) отогнутая внизъ вѣтвь столбика Senecio viscosus, рыльцевая ткань которой соприкасается съ приставшею къ щетинкамъ хохолка пыльцею. Всѣ фигуры увелич. Ср. текстъ, стр. 338—340.

Замѣчательный случай, что воспріимчивое рыльце достаетъ себѣ пыльцу съ волосковъ такъ называемаго хохолка, представленъ на рисункѣ выше, фиг. 7—10. У взятаго для примѣра липкаго крестовника (Senecio viscosus) вѣтви столбика только у вершины усажены пучками выметающихъ волосковъ. Когда столбикъ удлиняется, эти волоски выметаютъ пыльцу изъ трубки пыльниковъ; пыльца лежитъ тогда въ видѣ округлаго комочка на трубкѣ пыльниковъ (см. выше, фиг. 7) и можетъ быть взята насѣкомыми. Въ это время волоски хохолка и вѣнчикъ имѣютъ длину въ 6 мм. Вскорѣ затѣмъ растопыриваются обѣ быстро удлинившіяся вѣтви столбика, пыльца, если ее не взяли еще насѣкомыя, сбрасывается и падаетъ на волоски хохолка, къ неровностямъ которыхъ она пристаетъ (см. выше, фиг. 8). Теперь воспріимчивая ткань на внутренней, къ этому временно обращенной вверхъ сторонѣ вѣтвей столбика должна опыляться при посредствѣ насѣкомыхъ пыльцею другихъ цвѣтовъ. Всѣ части за это время удлинились; волоски хохолка длиною въ 7 мм., вѣнчикъ въ 6,5 мм. Наконецъ цвѣтокъ вступаетъ въ третью стадію развитія. Обѣ вѣтви столбика загибаются полукругомъ назадъ, и воспріимчивая ткань ихъ приходитъ въ соприкосновеніе съ волосками хохолка, чему существенно еще способствуетъ то обстоятельство, что волоски хохолка удлинились съ 7 до 8 мм., такъ что теперь даже выдаются надъ вѣтвями столбика (см. рис., стр. 339, фиг. 9 и 10).

Въ разсмотрѣнныхъ до сихъ поръ случаяхъ въ производствѣ автогаміи участвуютъ только тычинки и пестики. То наклоняются и загибаются нити тычинокъ, то несущіе рыльцевую ткань органы, иногда и обѣ части идутъ взаимно навстрѣчу и положительно отыскиваютъ другъ друга. Покроволистики, расположенные въ мутовкахъ вокругъ тычинокъ, напротивъ, у этихъ растеній не принимаютъ непосредственнаго участія въ явленіяхъ автогаміи. Остается разсмотрѣть растенія, у которыхъ автогаміи способствуютъ покроволистики.

Всего проще это происходитъ, когда приросшіе къ внутренней сторонѣ трубчатыхъ, воронковидныхъ или тарельчатыхъ цвѣтовъ пыльники, вслѣдствіе суживанія или закрыванія цвѣтовъ, приводятся въ соприкосновеніе съ рыльцемъ. Для примѣра возьмемъ Thymelaea Passerina. Невзрачные мелкіе цвѣты содержатъ нектаръ и привлекаютъ своимъ медовымъ запахомъ мелкихъ насѣкомыхъ, которыя при сосаніи сладкаго сока снимаютъ пыльцу съ пыльниковъ, переносятъ ее на рыльце другихъ цвѣтовъ и производятъ скрещиванія. Пыльники, приросшіе къ внутренней сторонѣ воронковиднаго околоцвѣтника, первоначально удалены отъ рылецъ лишь на $1/2$ мм. Не смотря на такое незначительное разстояніе, липкая пыльца не попадаетъ въ началѣ цвѣтенія сама собою на рыльце того же цвѣтка. Только въ концѣ цвѣтенія околоцвѣтникъ въ верхней трети нѣсколько стягивается, и находящіеся здѣсь на одинаковой высотѣ съ рыльцемъ пыльники прижимаются къ рыльцу. У принадлежащей къ портулаковымъ Claytonia perfoliata автогамія происходитъ тѣмъ же способомъ, и отличіе заключается лишь въ томъ, что здѣсь пыльники имѣютъ особыя нитевидныя ножки, срощенныя съ основаніемъ лепестковъ. Эти нити принимаютъ участіе во всѣхъ движеніяхъ лепестковъ, и поддерживаемые ими пыльники при закрываніи вѣнчика прижимаются какъ разъ къ рыльцу.

Въ другихъ случаяхъ приросшія совнутри къ лепесткамъ тычинки, пыльники которыхъ въ началѣ цвѣтенія находятся подъ или за рыльцами, во время цвѣтенія приподнимаются вслѣдствіе роста и удлиненія лепестковъ и такимъ образомъ въ концѣ цвѣтенія прикладываются къ боковымъ краямъ рылецъ. У пасленовыхъ (Hyoscyamus, Lycium, Nicotiana, Physalis, Scopolia) это явленіе весьма обыкновенно. Оно наблюдалось также у горечавковыхъ (напр., Erythraea pulchella, Gentiana campestris, tenella). У нѣкоторыхъ изъ этихъ растеній удлиненіе трубки вѣнчика весьма значительно, сравнительно съ величиною цвѣтка. У табака (Nicotiana Tabacum) оно равно почти $1/2$ см.

Въ большинствѣ случаевъ удлиненіе трубки вѣнчика, впрочемъ, идетъ руку объ руку съ вытягиваніемъ тычиночныхъ нитей. Вслѣдствіе такого совмѣстнаго роста пыльники въ короткостолбиковыхъ цвѣтахъ лиція (Lycium halimifolium) выдвигаются въ теченіе 24 часовъ на $1/2$ см. Въ цвѣтахъ бѣлены (Hyoscyamus niger) раскрывшіеся утромъ пыльники находятся на 7 мм. ниже рыльца; но уже вечеромъ того же дня они, вслѣдствіе одновременнаго роста трубки вѣнчика и приросшихъ къ ней тычинокъ, приподнялись до рыльца и прижаты къ нему. У всѣхъ этихъ растеній, сплошь протерогиничныхъ, впрочемъ, въ началѣ цвѣтенія возможно скрещиваніе, которое, дѣйствительно, очень часто и происходитъ при посредствѣ насѣкомыхъ.

Чрезвычайно любопытный случай представляютъ также крупноцвѣтные виды очанки (Euphrasia Rostkoviana, versicolor, Kerneri) и нѣкоторые погремки (Rhinanthus serotinus и Alectorolophus). Цвѣты этихъ растеній боковые; вѣнчикъ ихъ имѣетъ трехлопастную нижнюю губу и двулопастную, шлемовидно вогнутую верхнюю губу. Къ трубкѣ вѣнчика прикрѣплены четыре тычинки въ видѣ щипчиковъ. Пыльники скрыты подъ кровлею верхней губы; длинный нитевидный столбикъ согнутъ въ видѣ буквы S, расположенъ надъ пыльниками и въ началѣ движенія значительно превышаетъ пыльники (см. рис., стр. 261, фиг. 4). Рыльце и пыльники занимаютъ теперь такое положеніе, что насѣкомыя, проникающія въ цвѣтокъ, сперва должны задѣть рыльце, а вслѣдъ затѣмъ обсыпаются пыльцею, выпадающею изъ щипчикообразныхъ пыльниковъ. Если насѣкомыми посѣщаются послѣдовательно нѣсколько находящихся на различныхъ стадіяхъ развитія цвѣтовъ, то скрещиванія неизбѣжны. Если же насѣкомыя отсутствовали, то трубка вѣнчика удлиняется, и вслѣдствіе этого приросшія къ ней тычинки выдвигаются впередъ. Такъ какъ столбикъ сохраняетъ первоначальную длину, то рыльце, находившееся до сихъ поръ передъ пыльниками, приходится рядомъ или надъ послѣдними. Рыльце, слѣдовательно, какъ бы обгоняется пыльниками. У крупноцвѣтныхъ видовъ очанки растянутый упругій столбикъ давитъ на выдвинутые пыльники, вызываетъ ихъ расхожденіе и опускается книзу. Его рыльце вслѣдствіе этого попадаетъ между все еще наполненными пыльцею створками пыльниковъ и здѣсь неминуемо опыляется. У названныхъ видовъ погремка столбикъ проскальзываетъ мимо пыльниковъ и обыкновенно касается пыльцы, выпавшей изъ ослабшихъ щипчиковъ подъ конецъ цвѣтенія и приставшей къ волоскамъ пыльниковъ и къ складкамъ вѣнчика.

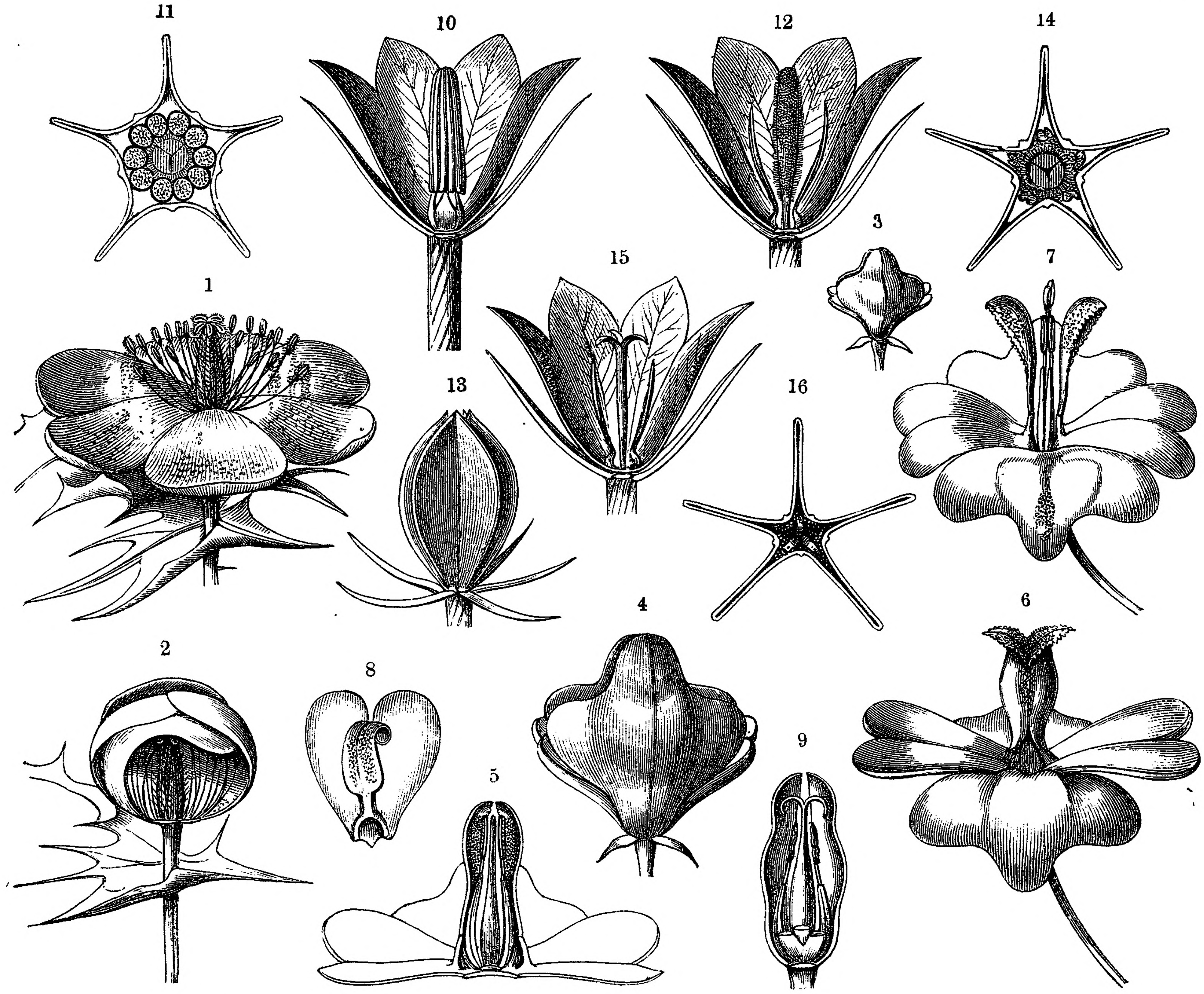
Гораздо рѣже, чѣмъ вѣнчикъ, участвуетъ указаннымъ образомъ чашечка въ произведеніи автогаміи. Пока извѣстна только сѣверо-американская Tellima grandiflora, у которой въ началѣ цвѣтенія рыльце находится немного выше пыльниковъ, но вскорѣ, вслѣдствіе удлиненія чашечки и выдвиганія приросшихъ къ чашечкѣ тычинокъ, нагоняется и опыляется покрытыми пыльцею пыльниками.

У многихъ растеній автогамія происходитъ вслѣдствіе того, что рыльце просовывается черезъ трубку отпадающаго вѣнчика, при чемъ касается или нагруженныхъ ще пыльцею пыльниковъ или облѣпленной пыльцею внутренней стороны вѣнчика. Это явленіе возможно при условіи, что во время полнаго цвѣтенія рыльце превышаетъ пыльники, и когда вѣнчикъ отпадаетъ, рыльце еще воспріимчиво. Эти условія, дѣйствительно, соблюдены у всѣхъ относящихся сюда растеній. У видовъ рода Gilea, затѣмъ у бразильской Psychotria leucocephala длинные, нитевидные столбики раздѣлены на растопыренныя вѣтви, несущія нѣжную рыльцевую ткань, и эти вѣтви во время полнаго цвѣтенія далеко выдаются за край вѣнчика, а также и за пыльники. Вслѣдствіе этого насѣкомыя, прилетающія на такіе цвѣты, сперва встрѣчаютъ выдающіяся рыльца и производятъ, если они прилетаютъ нагруженныя пыльцею съ другихъ цвѣтовъ, прежде всего скрещиваніе. Съ другой стороны, это положеніе и форм рылецъ имѣетъ ту выгоду, что, въ случаѣ отсутствія насѣкомыхъ, при отпаденіи вѣнчика, т. е. въ послѣдній моментъ цвѣтенія, еще можетъ произойти опыленіе все еще воспріимчиваго рыльца. Не рѣдко можно видѣть у названныхъ растеній что отдѣлившійся вѣнчикъ остается нѣкоторое время висѣть на длинномъ столбикѣ и растопыренныхъ рыльцахъ, что, во всякомъ случаѣ, существенно способствуетъ автогаміи. Такое повисаніе отдѣлившагося вѣнчика встрѣчается, впрочемъ, и у цвѣтовъ съ пуговковиднымъ или коротколопастнымъ рыльцемъ, какъ, напр., у Digitalis, Verbascum, Anchusa, Cestrum, Anagallis, Soldanella, Rhododendron и различныхъ другихъ норичниковыхъ, бурачниковыхъ, пасленовыхъ, первоцвѣтныхъ и вересковыхъ. У Cestrum aurantiacum, обладающаго тою особенностью, что пыльники, сидящіе на упругихъ, согнутыхъ нѣсколько внутрь нитяхъ, прижимаются къ столбику, вѣнчики обыкновенно остаются висѣть на столбикѣ еще дня два послѣ ихъ отдѣленія и только послѣ оплодотворенія отпадаютъ вмѣстѣ со столбикомъ. Вообще, для достиженія автогаміи при просовываніи столбика черезъ отпадающій вѣнчикъ имѣются очень разнообразныя приспособленія, отъ подробнаго описанія которыхъ мы должны отказаться.

Къ растеніямъ, рыльца которыхъ опыляются при просовываніи рыльца черезъ трубку отпадающаго вѣнчика, примыкаетъ группа видовъ, у которыхъ опыленіе рылецъ пыльцею пыльниковъ того же цвѣтка совершается слѣдующимъ образомъ. Въ началѣ цвѣтенія лепестки облѣпляются небольшимъ количествомъ пыльцы. Эта пыльца остается, такъ сказать, про запасъ. Если рыльце даннаго цвѣтка за это время не было опылено чужою пыльцею, то подъ конецъ цвѣтенія лепестки производятъ движенія, вслѣдствіе которыхъ пыльца, прилѣпленная къ ихъ поверхности, краямъ, лопастямъ или складкамъ, попадаетъ на рыльце того же цвѣтка. Относящіеся сюда случаи очень многочисленны, и для большей наглядности лучше соединить ихъ въ небольшія группы и разъяснить на особенно замѣчательныхъ примѣрахъ.

У Argemone, Hypecoum и Specularia, избранныхъ нами въ видѣ примѣровъ для первой группы, не замѣчается въ продолженіе цвѣтенія значительнаго удлиненія облѣпленныхъ пыльцею лепестковъ. У Argemone и безъ того цвѣтеніе продолжается только одинъ день, и явленіе происходитъ слѣдующимъ, очень простымъ образомъ. Какъ только утромъ лепестки широко расходятся и снопъ тычинокъ, окружающій пестикъ, также разрыхляется, тотчасъ же немного пыльцы падаетъ въ блюдцевидныя углубленія лепестковъ (см. рис., стр. 343, фиг. 1). Цвѣты направлены вверхъ; пестикъ тоже стоитъ вертикально, и звѣздчатое рыльце его, представляющее самое удобное мѣсто для опусканія насѣкомыхъ, хотя и незначительно, но все же настолько выдается надъ пыльниками и настолько далеко въ горизонтальномъ направленіи отъ нихъ, что пыльца сама собою не можетъ попасть на воспріимчивую ткань. Насѣкомыя, прилетающія съ грузомъ пыльцы съ другихъ цвѣтовъ, въ теченіе дня произведутъ, пользуясь упомянутымъ мѣстомъ для опусканія, скрещиваніе. Наступаетъ вечеръ. Лепестки смыкаются, загибаются вверхъ, и одинъ изъ нихъ непосредственно накладывается своею покрытою пыльцею стороною на рыльца (см. рис., стр. 343, фиг. 2).

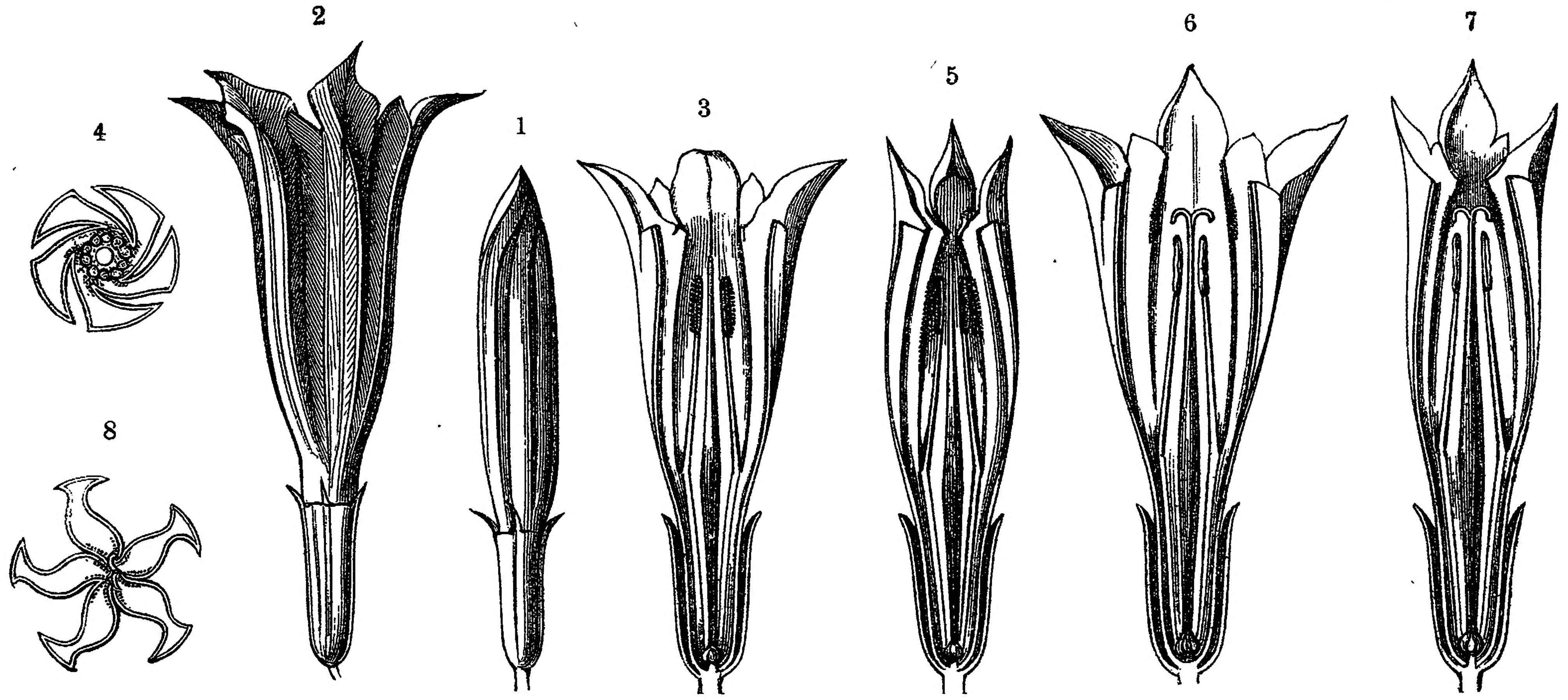
Гораздо запутаннѣе дѣло у житника (Hypecoum). Цвѣты этого растенія (см. рис. 343, фиг. 3 и 4) снабжены двумя маленькими чашелистиками и четырьмя большими трехлопастными лепестками. Послѣдніе расположены попарно крестъ на крестъ; одна пара прикрѣплена ниже, другая выше. На лепесткахъ верхней пары средняя лопасть развита замѣчательнымъ образомъ; она вогнута, въ молодомъ цвѣткѣ имѣетъ форму ложки или кармашка, по краю бахромчата и имѣетъ цѣлью въ самомъ началѣ цвѣтенія принять всю пыльцу пыльниковъ. Пыльники сращены здѣсь, какъ у сложноцвѣтныхъ, въ обхватывающую столбикъ трубку, но раскрываются не какъ у сложноцвѣтныхъ—на обращенной внутрь сторонѣ, а кнаружи. Во время раскрыванія и выхожденія пыльцы къ нимъ прилегаютъ обѣ ложки или кармашковидныя среднія лопасти верхнихъ лепестковъ, и вся пыльца переходитъ, какъ сказано, на эти лопасти (см. рисунокъ выше, фиг. 5). Разъ этотъ переходъ совершился, обѣ нагруженныя пыльцею лопасти расходятся, при томъ прежде всего у верхнихъ свободныхъ концовъ и на ихъ боковыхъ краяхъ (см. рисунокъ выше, фиг. 6). Вслѣдствіе этого пыльца выставлена наружу и можетъ быть перенесена



Автогамія при посредствѣ лепестковъ: 1) Цвѣтокъ Argemone Mexicana, раскрытый на солнцѣ, на блюдцевидныхъ лепесткахъ находится выпавшая изъ пыльниковъ пыльца, 2) тотъ же цвѣтокъ закрывшійся, одинъ изъ облѣпленныхъ пыльцею лепестковъ наложился на рыльце (передній лепестокъ удаленъ); 3) закрытый цвѣтокъ Hypecoum grandiflorum, въ ест. величину, 4) тотъ же цвѣтокъ увелич., 5) продольный разрѣзъ черезъ раскрытый цвѣтокъ, первая стадія, 6) раскрытый цвѣтокъ, у котораго покрытыя пыльцею лопасти внутреннихъ лепестковъ начинаютъ расходиться, 7) тотъ же цвѣтокъ на позднѣйшей стадіи, 8) одинъ изъ внутреннихъ лепестковъ, средняя лопасть покрыта пыльцею, подъ нею медоносная ямка, 9) продольный разрѣзъ закрытаго цвѣтка, послѣдняя стадія; 10) Specularia Speculum, продольный разрѣзъ раскрытаго цвѣтка, первая стадія, 11) поперечный разрѣзъ закрытаго цвѣтка, первая стадія, 12) продольный разрѣзъ раскрытаго цвѣтка, вторая стадія, 13) закрытый цвѣтокъ, 14) поперечный разрѣзъ закрытаго цвѣтка, вторая стадія, 15) продольный разрѣзъ раскрытаго цвѣтка, послѣдняя стадія, 16) поперечный разрѣзъ закрытаго цвѣтка, послѣдняя стадія. Фиг. 1—3 въ ест. величину, прочія увелич. Ср. текстъ, стр. 342—345.

насѣкомыми, прилетающими, чтобы добыть скрытый медъ изъ маленькой ямки подъ лопастью (фиг. 8). Оба линейныхъ рыльца въ это время еще прилегаютъ другъ къ другу и ихъ ткань еще не можетъ опыляться; только черезъ два дня послѣ перваго раскрытія цвѣтка они расходятся, растопыриваются и представляютъ тогда самое удобное мѣсто для опускающихся насѣкомыхъ, желающихъ проникнуть къ меду въ выше упомянутыхъ медоносныхъ ямкахъ. Они находятся какъ разъ на томъ же мѣстѣ, гдѣ раньше была выставлена пыльца (см. рис., стр. 343, фиг. 7), и если теперь опускаются на рыльца насѣкомыя, прилетающія послѣ посѣщенія другихъ болѣе молодыхъ цвѣтовъ, то рыльцевая ткань неминуемо опыляется чужою пыльцею. Нагруженныя пыльцею лопасти двухъ верхнихъ лепестковъ, особенно ихъ боковые края, за это время еще гораздо больше отогнулись; прежде выпуклая спинка ихъ теперь ладьеобразно углубилась, и вся лопасть какъ бы вывернулась. Оба растопыренныя рыльца расположены подъ прямымъ угломъ къ обоимъ верхнимъ лепесткамъ, и концы ихъ направлены параллельно средней линіи обоихъ нижнихъ лепестковъ. Вслѣдствіе этого рыльца настолько удалены отъ пыльцы на лопастяхъ, что автогамія не можетъ совершиться безъ посторонней помощи. Эту помощь берутъ на себя двое наружныхъ и нижнихъ лепестковъ, а именно, слѣдующимъ образомъ. Когда наступаетъ вечеръ, цвѣты житника закрываются; сперва поднимаются обѣ не покрытыя пыльцею лопасти верхнихъ лепестковъ, а затѣмъ ихъ прикрываютъ въ видѣ двухъ большихъ створокъ оба нижніе трехлопастные лепестка (см. рис., стр. 343, фиг. 3 и 4). Когда на второй или третій день края покрытой пыльцею лопасти отвернулись выше указаннымъ образомъ и прикрывающіе ихъ оба лепестка соприкасаются съ отвороченными и несущими пыльцу краями, то къ послѣднимъ прилипаетъ часть пыльцы, и на слѣдующій день, когда цвѣтокъ раскрылся, на средней линіи обоихъ наружныхъ лепестковъ замѣчается полоска прилипшей пыльцы (см. стр. 343, фиг. 7). Въ послѣдній день цвѣтенія кончики обоихъ рылецъ, о которыхъ выше было упомянуто, что они направлены по средней линіи обоихъ наружныхъ лепестковъ, отгибаются полукругомъ внизъ, и когда при наступленіи сумерокъ цвѣтокъ снова закрывается, то приставшая къ средней линіи створчатыхъ лепестковъ пыльца прижимается къ кончикамъ рылецъ (см. стр. 343, фиг. 9) и такимъ образомъ въ послѣдній моментъ цвѣтенія совершается автогамія.

Цвѣты Specularia Speculum (см. рис., стр. 343, фиг. 10—15)протерандричны, какъ и цвѣты обыкновеннаго колокольчика (Campanula); ихъ пыльники, образующіе въ только что распустившемся цвѣткѣ трубку (см. стр. 343, фиг. 10 и 11), открываются внутрь и всю свою пыльцу откладываютъ на нѣжные волоски, которыми усаженъ столбикъ снаружи. Послѣ того, какъ опорожненные и сморщенные пыльники разъединились, въ серединѣ цвѣтка виднѣется покрытая пыльцею булава, служащая для собирающихъ медъ насѣкомыхъ мѣстомъ опусканія (см. стр. 343, фиг. 12). Теперь насѣкомыя могутъ только забрать пыльцу, потому что вѣтви столбика еще прилегаютъ другъ къ другу и воспріимчивая ткань еще не доступна. Каждый вечеръ кубковидный, направленный расширеніемъ кверху вѣнчикъ закрывается такъ, что получаются пять выдающихся угловъ или складокъ (см. стр. 343, фиг. 13). При этомъ углы складокъ доходятъ до покрытаго пыльцею столбика (см. стр. 343, фиг. 14) и часть пыльцы прилипаетъ къ нимъ. Когда на слѣдующее утро вѣнчикъ раскрывается, то на внутренней сторонѣ его замѣчаются линейныя полоски прилипшей пыльцы. За это время три короткія вѣтви столбика разъединились и растопырены; пыльца, покрывавшая до сихъ поръ столбикъ, отпала (см. стр. 343, фиг. 15) или унесена насѣкомыми. Если теперь на растопыренныя вѣтви столбика опускаются насѣкомыя, къ которымъ только что передъ тѣмъ при посѣщеніи болѣе молодыхъ цвѣтовъ пристала пыльца, то необходимо должно получится скрещиваніе. Наступаютъ сумерки, цвѣтокъ закрывается такимъ же образомъ, какъ въ предыдущіе вечера, облѣпленные пыльцею края выдающихся складокъ прикладываются къ растопыреннымъ и нѣсколько отогнувшимся вѣтвямъ столбика и опыляютъ рыльцевую ткань (см. стр. 343, фиг. 16). Въ случаѣ, что уже ранѣе произошло опыленіе чужою пыльцею при посредствѣ насѣкомыхъ, автогамія излишня, но если скрещиванія не было, то она получаетъ значеніе и всегда обусловливаетъ оплодотвореніе и образованіе плода.



Автогамія при посредствѣ вѣнчика: 1) Gentiana asclepiadea: цвѣтокъ незадолго передъ первымъ раскрываніемъ, 2) раскрытый цвѣтокъ на послѣдней стадіи развитія, 3) продольный разрѣзъ раскрывшагося въ первый разъ цвѣтка, 4) поперечный разрѣзъ того же цвѣтка, 5) продольный разрѣзъ закрывшагося въ первый разъ цвѣтка, къ выдающимся складкамъ вѣнчика прилипаетъ пыльца, 6) продольный разрѣзъ раскрывшагося въ послѣдній разъ цвѣтка, 7) продольный разрѣзъ закрывшагося въ послѣдній разъ цвѣтка, 8) поперечный разрѣзъ того же цвѣтка. Трубка пыльниковъ въ фиг. 3, 5, 6 и 7 въ оптическомъ разрѣзѣ. Ср. текстъ, стр. 345—346.

Изъ этихъ описаній вытекаетъ, что у Argemone, Hypecoum и Specularia автогамія совершается при посредствѣ вѣнчика, но при этомъ не происходитъ замѣтнаго удлиненія облѣпленныхъ пыльцею лепестковъ. Надо еще разсмотрѣть другую группу растеній, у которыхъ лепестки принимаютъ подобное же участіе, какъ у предыдущихъ растеній, но и удлиненіе вѣнчика играетъ важную роль. Примѣрами могутъ служить горечавки изъ группы Coelanthe (Gentiana asclepiadea, Pneumonanthe и др.), различныя Melanthaceae (Colchicum, Sternbergia), нѣкоторыя Iridaceae изъ рода Sisyrinchium и снабженныя язычковыми цвѣтами сложноцвѣтныя (Crepis, Hieracium, Hypochaeris, Leontodon).

Цвѣты широко распространенной въ субальпійской провинціи балтійской флоры Gentiana asclepiadea (см. рис. выше) протерандричны; пыльники по примѣру сложноцвѣтныхъ и колокольчиковъ срощены въ трубку, но освобождаютъ пыльцу не внутрь трубки, какъ у нихъ, а сходны въ этомъ отношеніи съ цвѣтами житника; они раскрываются продольными трещинами на внѣшней сторонѣ, и поэтому трубка пыльниковъ послѣ вскрытія гнѣздъ снаружи кругомъ оказывается покрытою пыльцею (см. рис., стр. 345, фиг. 3). Линейныя рыльца, т. е. вѣтви столбика, несущія рыльцевую ткань, въ это время еще плотно прилегаютъ другъ къ другу и еще не воспріимчивы. Такъ какъ дно цвѣтка обильно содержитъ медъ, то налетаютъ многія насѣкомыя, особенно шмели, проникающія въ широко раскрытую въ теченіе дня воронку цвѣтка и часто вполнѣ пропадающія въ ея глубинѣ. Если посѣщаются молодые цвѣты, которые только что распустились, то посѣщающія животныя каждый разъ нагружаются пыльцею, снимаемою съ трубки пыльниковъ. Дня черезъ два линейныя рыльца разъединяются, растопыриваются, полукругомъ отгибаются внизъ и принимаютъ такое положеніе, что шмели, являющіеся къ все еще не пересохшему источнику меда, необходимо должны задѣть воспріимчивую ткань. Если посѣтители прилетаютъ съ другихъ, болѣе молодыхъ цвѣтовъ, то они приносятъ съ собою пыльцу и вызываютъ скрещиваніе. Воронковидный вѣнчикъ сложенъ въ своеобразныя складки; описаніе ихъ заняло бы слишкомъ много времени, но о положеніи ихъ могутъ дать понятіе фиг. 1 и 2 рисунка на стр. 345. Когда цвѣтокъ утромъ раскрывается, то складки расходятся, когда онъ закрывается при заходѣ солнца, то складки снова глубоко вдаются во внутрь воронки, и одновременно происходитъ скручиваніе, при чемъ складки принимаютъ положеніе, представленное на поперечномъ разрѣзѣ цвѣтка (см. стр. 345, фиг. 4). Какъ видно на этой, а также и на 5 фигурахъ, вдающіяся складки приходятъ въ непосредственное соприкосновеніе съ наружною стороною трубки пыльниковъ, прикладываются къ ней и получаютъ часть очень липкой пыльцы. На слѣдующій день цвѣтокъ снова раскрывается и закрывается, тоже на третій и четвертый день. Въ теченіе этого времени почти всѣ части цвѣтка вытянулись въ длину, нити тычинокъ удлинились на 1 мм., пестикъ на 3 мм., а нижняя половина вѣнчика даже на 5 мм. Вслѣдствіе такого удлиненія перешедшая съ трубки пыльниковъ на складки вѣнчика пыльца приподнялась на 5 мм. и такимъ образомъ перенесена на одинаковую высоту съ растопырившимися за это время рыльцами. Когда теперь вѣнчикъ ложится въ складки и при началѣ сумерекъ смыкается, прилипшая къ вдающимся складкамъ пыльца переносится на воспріимчивую ткань. Этому опыленію существенно способствуетъ еще то обстоятельство, что теперь подъ конецъ цвѣтенія вдающіяся складки принимаютъ нѣсколько иную форму и иное положеніе (см. стр. 345, фиг. 8), вслѣдствіе чего облѣпленныя пыльцею мѣста еще больше могутъ приблизиться къ центру цвѣтка. Это замѣчательное приспособленіе къ автогаміи наблюдается, какъ уже сказано, и у распространенной по всей Европѣ на сырыхъ лугахъ Gentiana Pneumonanthe, у которой удлиненіе воронковидной части вѣнчика въ теченіе времени отъ перваго до послѣдняго закрыванія достигаетъ даже 7 мм.

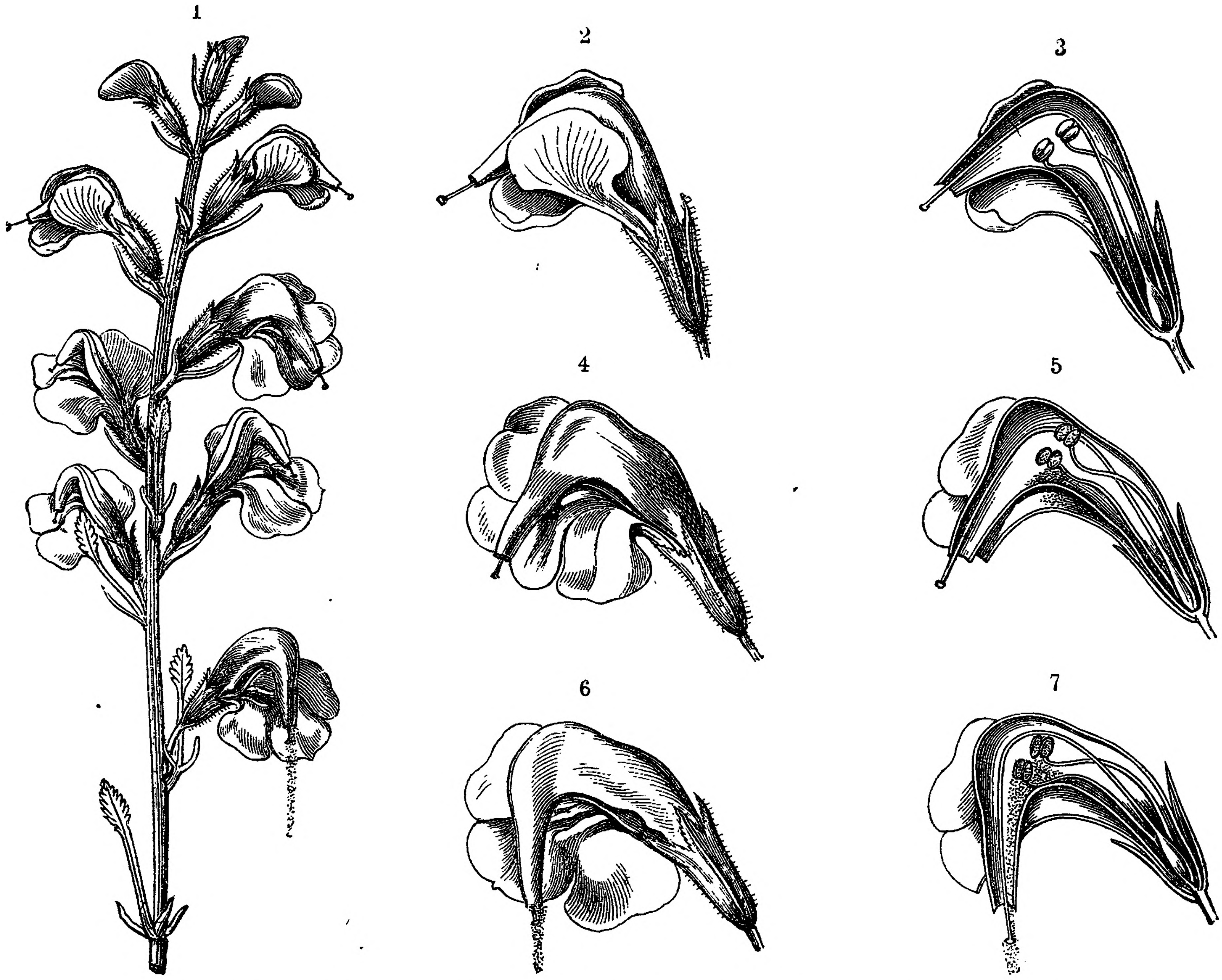
Гораздо проще, чѣмъ у названныхъ горечавокъ, происходитъ этотъ процессъ у относящихся къ Melanthaceae видовъ Sternbergia и Colchicum. Цвѣтокъ Sternbergia lutea имѣетъ вверхъ стоящій, воронковидный околоцвѣтникъ съ шестью листочками, изъ которыхъ три нѣсколько длиннѣе, три немного короче. Шесть вверхъ стоящихъ тычинокъ, у основанія которыхъ выдѣляется медъ, приросли къ лопастямъ околоцвѣтника, несутъ обращенные кнаружи пыльники и распредѣлены въ двухъ мутовкахъ вокругъ столбиковъ, поднимающихся въ видѣ трехъ нитей изъ центра цвѣтка. Рыльца, которыми заканчиваются эти столбики, въ теченіе всего времени цвѣтенія превышаютъ пыльники, и такъ какъ пыльца держится въ нишахъ вскрывшихся пыльниковъ, она не попадаетъ сама собою на рыльца своего же цвѣтка. Цвѣты протерогиничны и въ началѣ цвѣтенія для нихъ возможно только скрещиваніе посредствомъ принесенной насѣкомыми съ другихъ цвѣтовъ пыльцы. Даже когда обращенные кнаружи пыльники вскрылись, проникающія къ меду насѣкомыя сперва задѣваютъ рыльца и лишь затѣмъ глубже находящіеся пыльники. Околоцвѣтникъ раскрытъ только днемъ; вечеромъ его лопасти смыкаются настолько, что внутренняя сторона ихъ приходитъ въ соприкосновеніе съ пыльцею обращенныхъ кнаружи пыльниковъ и облѣпляется пыльцею. Это совершается уже въ первый вечеръ, слѣдующій за вскрытіемъ пыльниковъ. Прилипшая къ лопастямъ околоцвѣтника пыльца въ теченіе слѣдующихъ дней поднимается до рылецъ, вслѣдствіе того, что нижняя часть лопастей околоцвѣтника растетъ и удлиняется. Хотя одновременно происходитъ и удлиненіе другихъ частей цвѣтка, но его значительно превышаетъ необычайный ростъ листочковъ околоцвѣтника. Столбики удлинились на 4, нити тычинокъ на 9—10, лопасти околоцвѣтника на 18,5 мм.! Когда теперь околоцвѣтникъ вечеромъ закрывается, пыльца переносится съ внутренней стороны лопастей вѣнчика на рыльца. Такой автогаміи существенно способствуютъ еще два обстоятельства, во первыхъ, что свободные концы столбиковъ, несущіе рыльцевую ткань, загибаются подъ конецъ цвѣтенія кнаружи, и во вторыхъ, что удлиняются главнымъ образомъ тѣ три лопасти околоцвѣтника, которыя стоятъ передъ рыльцами.

Въ цвѣтахъ осенника (Colchicum autumnale) происходятъ тѣ же явленія. Кто осенью идетъ по лугу, на которомъ поднимаются среди травы цвѣты названнаго растенія на всѣхъ ступеняхъ развитія, тотъ безъ труда замѣтитъ большую разницу въ длинѣ лопастей околоцвѣтника у молодыхъ и старыхъ цвѣтовъ и легко можетъ убѣдиться въ выше изложенной связи такой разницы въ длинѣ съ автогаміей. У осенника явленіе нѣсколько запутаннѣе вслѣдствіе того, что у него гетеростилія (ср. стр. 284) играетъ гораздо бо́льшую роль, чѣмъ у другихъ Melanthaceae. Встрѣчаются, именно, длинностолбиковые, среднестолбиковые и короткостолбиковые цвѣты осенника, растущіе въ перемѣшку на одномъ и томъ же лугу, и удлиненіе лопастей околоцвѣтника происходитъ у этихъ трехъ формъ далеко не равномѣрно. Тщательное измѣреніе пятисотъ цвѣтовъ осенника дало слѣдующее замѣчательное отношеніе. Въ длинностолбиковыхъ цвѣтахъ удлиняются три болѣе длинныя лопасти околоцвѣтника на 9, три болѣе короткія на 12,6 мм., въ короткостолбиковыхъ цвѣтахъ три длинныя лопасти на 13,5 и болѣе короткія на 18,5 мм. Намъ и безъ того придется еще вернуться къ гетеростиліи, и тогда представится случай разсмотрѣть точнѣе ея значеніе; здѣсь упомянемъ только, что рыльца короткостолбиковыхъ цвѣтовъ въ концѣ цвѣтенія приходятъ въ соприкосновеніе не только съ прилипшей къ долямъ околоцвѣтника пыльцею, но и съ кончиками пыльниковъ, такъ какъ у этой формы и тычиночныя нити растутъ соотвѣтственно въ длину.

Тогда такъ у осенника, стернбергіи и горечавокъ изъ группы Coelanthe проходитъ недѣля, пока въ ихъ цвѣтахъ не произойдетъ автогамія, то же явленіе у изящнаго, принадлежащаго къ касатиковымъ Sisyrinchium совершается въ продолженіе немногихъ часовъ. Цвѣты имѣютъ, исключая нижнюю завязь, подобное же строеніе какъ у осенниковъ. Столбики, поддерживающіе три маленькихъ, лепестковидныхъ рыльца, превышаютъ пыльники, нити которыхъ срощены въ трубку. Пыльники вскрываются уже въ то время, когда цвѣтокъ еще находится въ состояніи почки, и такъ какъ они обращены кнаружи, часть ихъ пыльцы прилипаетъ къ прилегающимъ листочкамъ околоцвѣтника. Насѣкомыя могутъ производить въ открытыхъ кубковидныхъ цвѣтахъ скрещиванія. Но когда приближается вечеръ и цвѣтокъ закрывается, происходитъ автогамія, такъ какъ въ теченіе немногихъ часовъ листочки околоцвѣтника удлиняются какъ разъ на сколько нужно для поднятія прилипшей къ ихъ внутреннѣй сторонѣ пыльцы на высоту рылецъ.

Слѣдуетъ упомянуть еще о тѣхъ сложноцвѣтныхъ, у которыхъ автогамія происходитъ вслѣдствіе удлиненія язычковиднаго вѣнчика и производимаго этимъ поднятія прилипшей къ нему пыльцы. У большинства, даже, вѣроятно, у всѣхъ видовъ Crepis, Hieracium, Leontodon и Hypochaeris, въ корзинкахъ которыхъ стоящіе по окружности язычковые цвѣты значительно длиннѣе среднихъ, можно ясно видѣть, что при смыканіи корзинки вечеромъ язычки поднимаются и своею внутреннею стороною прикладываются къ пыльцѣ, выдвинутой въ теченіе дня изъ трубки пыльниковъ даннаго цвѣтка. Здѣсь она остается висѣть на слѣдующій и на третій день, и такъ какъ въ теченіе этихъ двухъ дней язычекъ растетъ въ длину еще миллиметра на два, то эта пыльца, дѣйствительно, нѣсколько поднимается. За это время, однако, изъ трубки пыльниковъ выросъ и столбикъ, и обѣ его растопырившіяся вѣтви, несущія воспріимчивую рыльцевую ткань, теперь находятся на той же высотѣ, какъ и прилипшая къ язычковидному вѣнчику пыльца. Когда затѣмъ корзинка снова закрывается, то пыльца переносится на рыльце и происходитъ автогамія. Это приспособленіе у краевыхъ цвѣтовъ корзинки тѣмъ замѣчательнѣе, что у среднихъ цвѣтовъ въ корзинкахъ тѣхъ же растеній наблюдается постоянно гейтоногамія (ср. стр. 301).

Одно изъ удивительнѣйшихъ приспособленій для автогаміи состоитъ въ томъ, что вслѣдствіе особыхъ изгибовъ вѣнчика въ концѣ цвѣтенія къ рыльцамъ проводится мучнистая, выпадающая изъ пыльниковъ пыльца. Для разъясненія этого приспособленія разсмотримъ сначала два вида мытника (Pedicularis). Прежде всего обыкновенный на альпійскихъ лугахъ Pedicularis incarnata, представленный на рисункѣ на стр. 349. Цвѣты этихъ растеній расположены колосомъ и развиваются снизу вверхъ (фиг. 1). Вѣнчикъ двугубый, лопасти нижней губы первоначально пригнуты вверхъ (см. рис., стр. 349, фиг. 2), позже распростерты по косой плоскости (фиг. 4 и 6). Верхняя губа шлемовидно выпукла, и конецъ ея вслѣдствіе своеобразнаго завертыванія имѣетъ видъ трубки (фиг. 2 до 7). Тычинки въ видѣ щипчиковъ, а сидящіе на нихъ пыльники скрыты подъ шлемовиднымъ сводомъ верхней губы (фиг. 3, 5 и 7). Длинный столбикъ согнутъ, соотвѣтственно формѣ верхней губы, угломъ; его передній конецъ просунутъ черезъ упомянутую трубку, такъ что рыльце приходится передъ устьемъ трубки и въ то же время передъ входомъ въ цвѣтокъ. Шмели, пользующіеся этимъ входомъ, должны задѣть рыльце и произведутъ, если они прилетаютъ, покрытые пыльцею, съ другихъ болѣе старыхъ цвѣтовъ, скрещиваніе. Такъ какъ цвѣты протерогиничны, то въ первый періодъ цвѣтенія (фиг. 2 и 3) можетъ только опыляться рыльце, и посѣщающія животныя не могутъ унести пыльцы изъ цвѣтка. Позже хотя при посѣщеніи также сперва задѣвается рыльце, но въ слѣдующее мгновеніе изъ пыльниковъ щипчиковидныхъ тычинокъ, вслѣдствіе смѣщенія тычиночныхъ нитей, выпадаетъ мучнистая пыльца (фиг. 5), обсыпая голову насѣкомаго. Для этой цѣли подъ шлемовиднымъ куполомъ верхней губы имѣется щель (фиг. 4), черезъ которую пыльца можетъ выпадать, и эта щель каждый разъ немного расширяется, когда насѣкомое входитъ между нижнею и верхнею губами. Падающая на голову шмеля пыльца можетъ, понятно, переноситься на другіе цвѣты. Если посѣщеній насѣкомыхъ не было, то пыльца довольно долго сохраняется въ щипчикахъ; но въ послѣдній періодъ цвѣтенія нити пыльниковъ теряютъ упругость, разступаются и пыльца сама собою падаетъ на край щели. Такъ какъ въ то же время произошелъ сильный угловой изгибъ трубчато удлиненной верхней губы, то мучнистая пыльца скатывается впередъ и внизъ по трубкѣ и такимъ образомъ попадаетъ на рыльце, находящееся передъ самымъ устьемъ трубки (см. выше, фиг. 7). Иногда рыльце при упомянутомъ угловомъ движеніи втягивается въ трубку и торчитъ въ ней, какъ пробка въ горлышкѣ бутылки, въ каковомъ случаѣ автогамія совершается внутри трубки. Автогамія по типу Pedicularis incarnata встрѣчается съ небольшими отличіями у всѣхъ видовъ этого рода, у которыхъ верхняя губа вытянута въ трубчатый клювъ, и изъ которыхъ были изслѣдованы Pedicularis asplenifolia, Portenschlagii, rostrata и tuberosa.



Автогамія при посредствѣ вѣнчика: 1) Pedicularis incarnata, 2) цвѣтокъ этого растенія, только что сдѣлавшійся доступнымъ для насѣкомыхъ, 3) продольный разрѣзъ этого цвѣтка, 4) тотъ же цвѣтокъ на позднѣйшей стадіи развитія, 5) продольный разрѣзъ этого цвѣтка, 6) тотъ же цвѣтокъ передъ самымъ завяданіемъ вѣнчика, верхняя губа загнулась внизъ и падающая изъ ослабѣвшихъ створокъ пыльниковъ пыльца скатывается черезъ трубковидную верхнюю губу къ находящемуся передъ устьемъ трубки рыльцу, 7) продольный разрѣзъ этого цвѣтка. Фиг. 1 въ ест. вел., прочія увелич. въ 2 раза. Ср. текстъ, стр. 348—349.

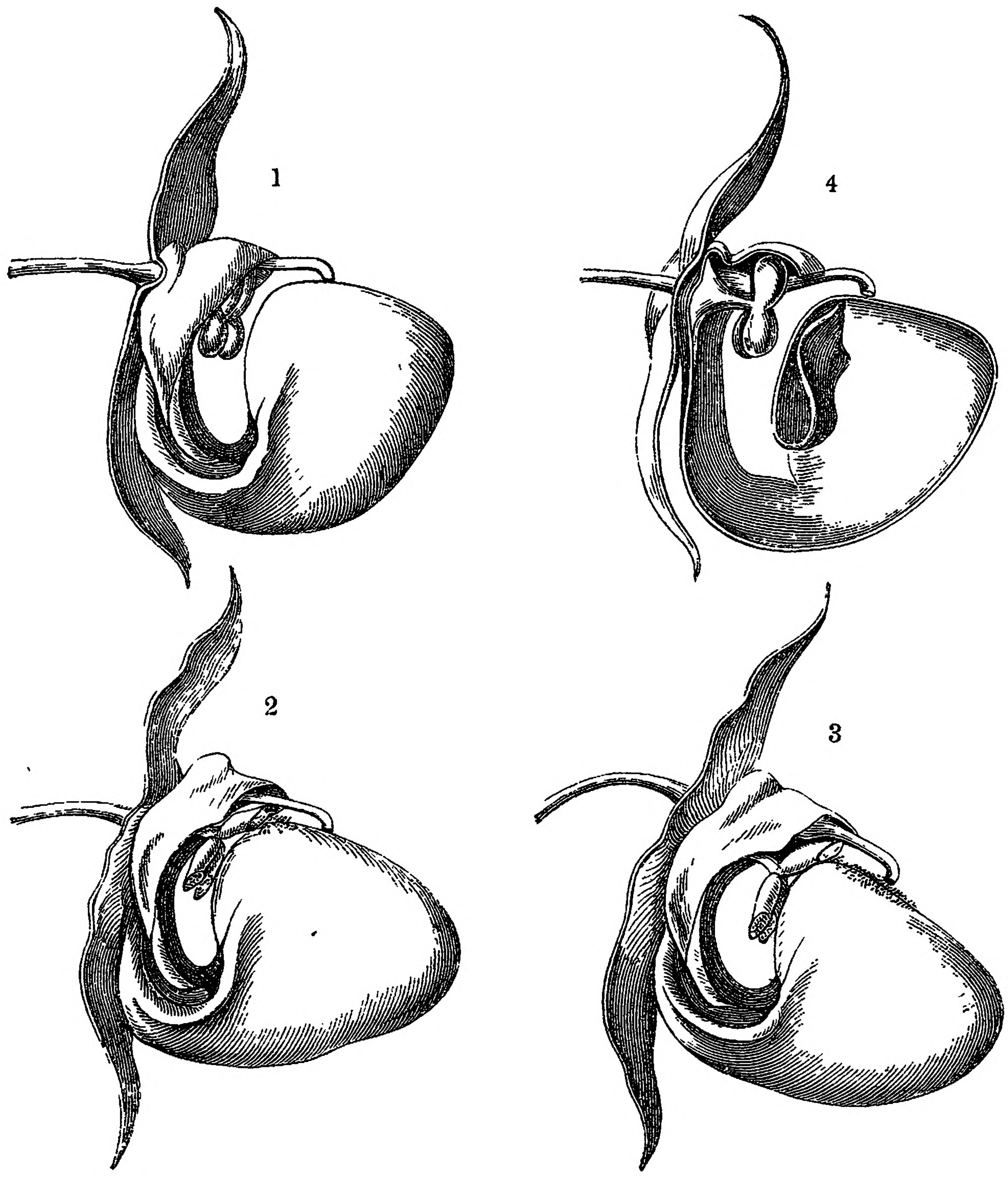
Существенно иначе обстоитъ дѣло у нѣсколькихъ видовъ этого рода, верхняя губа которыхъ имѣетъ форму колпачка или спереди усѣченнаго шлема, какъ, напр., у Pedicularis Oederi, foliosa, comosa и recutita. Для примѣра возьмемъ очень обыкновенный на альпійскихъ лугахъ въ окрестностяхъ Бреннера въ Тиролѣ Pedicularis Oederi. Въ устройствѣ цвѣтовъ онъ отличается отъ P. incarnata тѣмъ, что рыльце помѣщается передъ усѣченнымъ шлемомъ верхней губы, а съ обѣихъ сторонъ вѣнчика являются своеобразные ребровидные выступы, способствующіе, подобно рычагамъ, изгибу въ концѣ цвѣтенія. Именно, подъ конецъ цвѣтенія вся шлемовидная верхняя губа столь сильно загибается внизъ, что получается впечатлѣніе, будто цвѣтокъ нарочно былъ согнутъ. Спинка верхней губы, первоначально являющаяся прямымъ продолженіемъ трубки вѣнчика, теперь составляетъ съ послѣднею уголъ въ 60, позже даже въ 90 градусовъ. То же движеніе производятъ, конечно, и столбикъ, и скрытыя подъ верхнею губою щипчикообразныя тычинки. Но слѣдствіемъ этого является, что теперь заканчивающее столбикъ рыльце стоитъ уже не передъ пыльниками, а приходится подъ ними, и что крѣпко сомкнутые до сихъ поръ пыльники расходятся и выпускаютъ свою пыльцу. Рыльце, слѣдовательно, попадаетъ на линію паденія пыльцы, и такъ какъ оно очень клейко, то часть отпадающей пыльцы всегда пристаетъ къ нему. Такимъ образомъ здѣсь совершается автогамія. Тѣ же измѣненія въ положеніи, наступающія въ концѣ цвѣтенія сами собою и ведущія къ автогаміи, могутъ, что замѣчательно, въ началѣ цвѣтенія вызываться прицѣпляющимися къ цвѣтку шмелями, производя тогда, однако, не автогамію, а скрещиваніе, о чемъ слѣдуетъ сравнить описаніе явленій у Pedicularis recutita (ср. стр. 260). Здѣсь, пожалуй, умѣстно еще замѣтить, что не вся выпадающая въ концѣ цвѣтенія изъ пыльниковъ пыльца находитъ примѣненіе въ автогаміи. Для этого достаточно, вѣдь, нѣсколькихъ пыльцевыхъ зеренъ, приставшихъ къ липкому рыльцу. Гораздо больше падаетъ ихъ мимо рыльца въ воздухъ, можетъ быть подхвачено теченіемъ вѣтра и уносится въ видѣ облачка. Если по направленію воздушнаго теченія находятся рыльца другихъ цвѣтовъ Pedicularis въ воспріимчивомъ состояніи, то отдѣльныя клѣтки облачка пристанутъ къ этимъ рыльцамъ, и такимъ путемъ можетъ произойти скрещиваніе, подобное тому, какъ въ цвѣтахъ Петрова креста (см. стр. 310 и рис. на стр. 309).

Изъ родственныхъ съ Pedicularis Rhinanthaceae выше описанное приспособленіе наблюдается еще у нѣкоторыхъ видовъ марьянника, примѣромъ которыхъ можетъ служить Melampyrum silvaticum; только у этого растенія трубка вѣнчика уже 2 мм. надъ основаніемъ загибается внизъ колѣномъ, тогда какъ стоящій впереди отгибъ, образованный нижнею и верхнею губами, не изгибается. Результатъ, впрочемъ, тотъ же, какъ у упомянутыхъ видовъ Pedicularis; вслѣдствіе колѣнчатаго изгиба трубки вѣнчика и у Melampyrum silvaticum пыльца изъ пыльниковъ щипчиковидныхъ тычинокъ падаетъ на подставленное рыльце.

Къ этому процессу, гдѣ вслѣдствіе изгиба вѣнчика происходитъ передвиженіе щипчикообразныхъ тычинокъ и выпаденіе мучнистой пыльцы изъ пыльниковъ на рыльце, примыкаетъ еще другой, когда изгибаніемъ вѣнчика въ концѣ цвѣтенія покрытые пристающею пыльцею пыльники приводятся въ прикосновеніе съ рыльцемъ того же цвѣтка. Кто внимательно смотритъ на соцвѣтіе вьющихся видовъ жимолости (Lonicera Caprifolium, Etrusca, Periclymenum), тотъ не можетъ не замѣтить, что трубка вѣнчика близкихъ къ раскрытію цвѣточныхъ почекъ направлена косо вверхъ, что въ только что распустившихся цвѣтахъ она поставлена горизонтально и незадолго до завяданія загибается книзу. Уголъ, на который ось цвѣтка перемѣщается относительно цвѣточнаго стебля, составляетъ 45—90 градусовъ. На горизонтально отстоящихъ стебляхъ онъ меньше, на вертикальныхъ больше, но всегда раскрытый вѣнчикъ при наступленіи вечера какъ можно удобнѣе поставленъ для прилетающихъ сумеречныхъ бабочекъ. Въ цвѣтахъ, ожидающихъ ихъ посѣщенія, рыльце занимаетъ такое положеніе, благодаря которому оно не можетъ само собою быть опылено пристающею пыльцею изъ пыльниковъ того же цвѣтка. Бражники, опускающіе свой длинный хоботокъ въ глубь богатаго медомъ цвѣтка, сперва касаются рыльца и лишь затѣмъ пыльниковъ и при посѣщеніи нѣсколькихъ цвѣтовъ произведутъ, какъ и во многихъ другихъ случаяхъ, скрещиванія. Но если къ цвѣтамъ не прилетаетъ сумеречныхъ бабочекъ, то каждый разъ происходитъ автогамія и, именно, вслѣдствіе уже упомянутаго изгибанія трубки вѣнчика. Тычинки срощены съ трубкою вѣнчика, загибаются вмѣстѣ съ нею, и вслѣдствіе этого покрытые еще пыльцею пыльники приходятъ въ непосредственное соприкосновеніе съ рыльцемъ, стоявшимъ въ горизонтально направленномъ цвѣткѣ немного впереди и подъ пыльниками.

Только что разсмотрѣнныя растенія образуютъ переходъ къ большой группѣ растеній, у которыхъ въ началѣ цвѣтенія возможность автогаміи устранена взаимнымъ положеніемъ пыльниковъ и рылецъ, но гдѣ подъ конецъ цвѣтенія вслѣдствіе измѣненія положенія и направленія цвѣтоножекъ рыльца соприкасаются съ пыльцею пыльниковъ того же цвѣтка.

Прежде всего слѣдуетъ упомянуть о тѣхъ цвѣтахъ, въ которыхъ рыльце въ началѣ цвѣтенія находится внѣ линіи паденія пыльцы изъ пыльниковъ того же цвѣтка, потому что такое положеніе выгодно для скрещиванія, но гдѣ позже весь цвѣтокъ принимаетъ вслѣдствіе вытягиванія или изгибанія своей ножки другое положеніе, тогда какъ положеніе и отношенія частей цвѣтка другъ къ другу въ этихъ цвѣтахъ не мѣняются. У нѣсколькихъ нарциссовъ, напр., у изящнаго Narcissus juncifolius, а также у нѣкоторыхъ бурачниковыхъ, напр., у обыкновенной лѣсной незабудки (Myosotis silvatica), цвѣты сначала обращены своимъ зѣвомъ вбокъ; рыльце находится позади пыльниковъ, и выпадающая изъ нихъ пыльца не попадаетъ, пока цвѣтокъ поставленъ горизонтально, на рыльца. Но затѣмъ согнутая до этого времени цвѣтоножка, поддерживавшая трубку цвѣтка въ горизонтальномъ положеніи, выпрямляется; трубка цвѣтка принимаетъ вслѣдствіе этого вертикальное положеніе, и рыльце попадаетъ въ линію паденія пыльцы, отдѣляющейся изъ сморщивающихся пыльниковъ. Въ тѣхъ гораздо болѣе частыхъ случаяхъ, когда рыльце въ началѣ цвѣтенія превышаетъ пыльники, цвѣтоножка позже загибается внизъ, ставитъ этимъ цвѣты въ поникающее или висячее положеніе и помѣщаетъ такимъ образомъ рыльце на линію паденія пыльцы. Это наблюдается, напр., у Tulipa silvestris, Polemonium coeruleum, Saxifraga hieracifolia, Chrysosplenium alternifolium, Rhododendron Chamaecistus, Vaccinium, Arctostaphylos, Cerinthe, Symphytum и Cyclamen. На видахъ послѣдняго рода особенно ясно можно слѣдить за процессомъ. Въ первый день, послѣ того какъ цвѣтокъ распустился и лепестки отогнулись назадъ, поднимающаяся съ земли цвѣтоножка загнута на своемъ концѣ книзу. Загнутый короткій участокъ ножки наклоненъ къ горизонту подъ угломъ въ 50—60 градусовъ. Различіе въ величинѣ угла зависитъ отъ того, что болѣе длинная нижняя часть цвѣтоножки обыкновенно косо поднимается съ земли и лишь въ рѣдкихъ случаяхъ поставлено вертикально. Затѣмъ можно наблюдать, какъ уголъ наклоненія со дня на день уменьшается приблизительно на 10 град., такъ что въ концѣ цвѣтенія согнутый внизъ короткій конечный участокъ и вверхъ стоящій длинный участокъ цвѣтоножки лежатъ почти параллельно другъ къ другу и ножка теперь загнута крючкомъ. Такъ какъ на прямомъ продолженіи короткаго участка цвѣтоножки лежитъ столбикъ цвѣтка и онъ выдается какъ надъ трубкою вѣнчика, такъ и надъ конусомъ пыльниковъ, то въ первый періодъ цвѣтенія при наклонѣ столбика въ 50—60 градусовъ къ горизонту автогамія не можетъ произойти. Насѣкомыя, посѣщающія въ это время цвѣтокъ, сперва задѣнутъ рыльце на концѣ выдающагося столбика и могутъ произвести скрещиваніе; но даже въ случаѣ, что при посѣщеніи насѣкомаго изъ смѣщенныхъ пыльниковъ конуса немного мучнистой пыльцы упадетъ внизъ, послѣдняя не попадетъ на рыльце, лежащее еще внѣ линіи паденія пыльцы. Подъ конецъ же цвѣтенія рыльце, вслѣдствіе выше описаннаго загибанія цвѣтоножки, помѣщается на линію паденія пыльцы, нити пыльниковъ, до того времени плотно сложенныхъ, ослабѣваютъ, содержащаяся еще въ конусѣ пыльца падаетъ внизъ и опыляетъ все еще воспріимчивое рыльце.

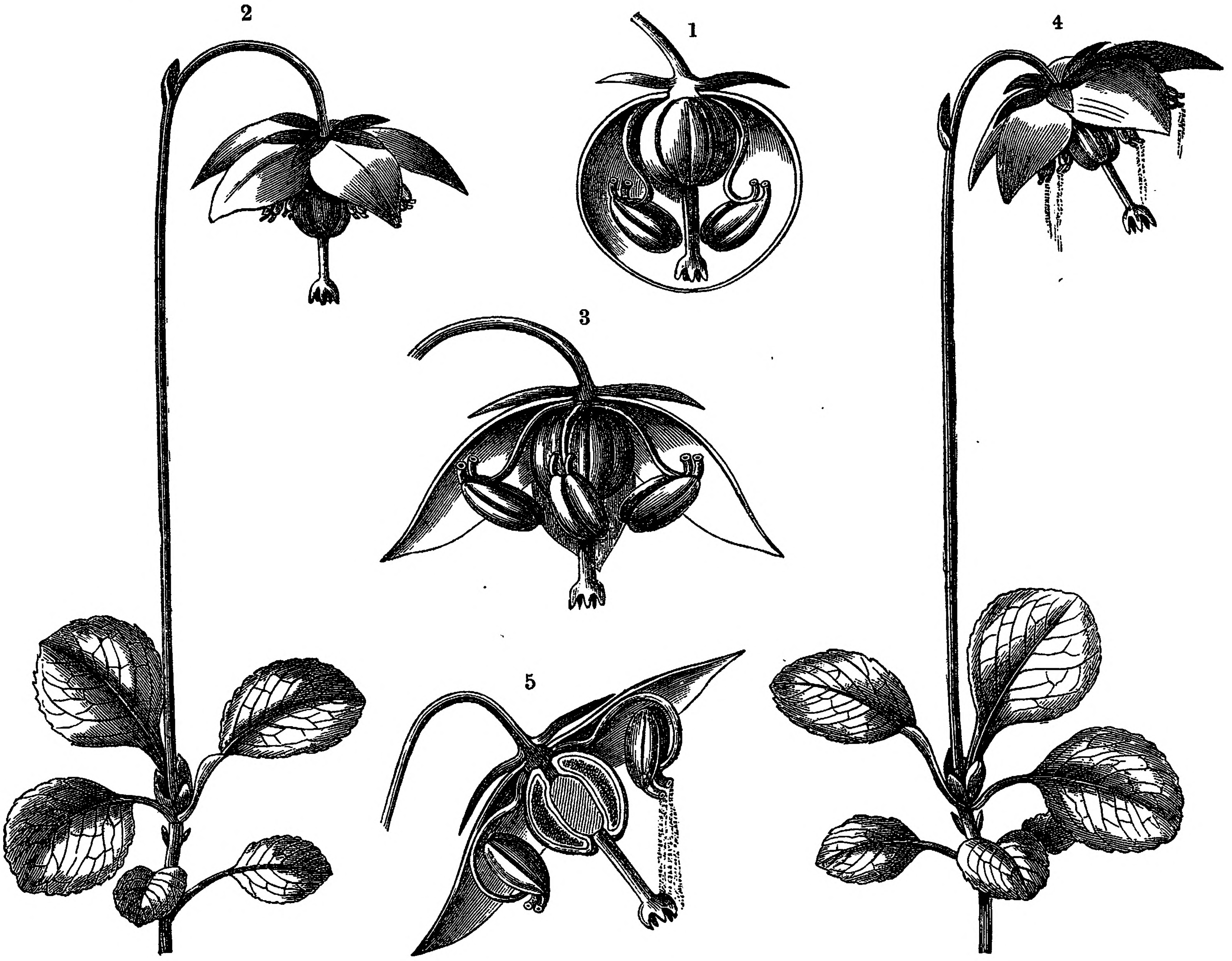


Автогамія, происходящая вслѣдствіе изгибанія цвѣтоножки, образованія косой поверхности на нижней губѣ, служащей мѣстомъ отложенія пыльцы, и скатыванія пыльцы по этой косой поверхности къ рыльцу: Calceolaria Pavonii; 1—3) видъ цвѣтка въ трехъ слѣдующихъ другъ за другомъ состояніяхъ, ведущихъ къ автогаміи, 4) продольный разрѣзъ цвѣтка, находящагося на первой стадіи развитія. Всѣ фигуры немного увеличены. Ср. текстъ, стр. 352—353.

Удивительный случай автогаміи, разсмотрѣніе котораго здѣсь всего умѣстнѣе, наблюдается у южно-американской Calceolaria Pavonii (см. рисунокъ рядомъ). Цвѣты этого растенія протерогиничны. Въ самомъ началѣ цвѣтенія они сидятъ на прямыхъ, почти горизонтально отстоящихъ ножкахъ. Еще замкнутые пыльники скрыты подъ притупленной короткой верхней губою; уже воспріимчивое рыльце сидитъ на концѣ вытянутаго прямо впередъ столбика, загнутаго у самаго конца крючкомъ, и прилегаетъ къ косой нижней губѣ, какъ это наглядно изображено на рядомъ находящемся рисункѣ. Средняя доля нижней губы, отогнутая внутрь полости, блюдцевидно углублена и отдѣляетъ медъ (фиг. 4). Короткохоботковыя насѣкомыя, желающія добыть этотъ медъ, пользуются верхнею стѣнкою образованной нижнею губою полости какъ мѣстомъ для опусканія. Когда они сюда садятся, нижняя губа опускается, какъ у львинаго зѣва, книзу, и это движеніе регулируется сильными ребрами на обѣихъ сторонахъ вѣнчика. Этимъ движеніемъ не только широко раскрывается зѣвъ цвѣтка, но выворачивается и отдѣляющая медъ лопасть, до того скрытая въ полости, и насѣкомое, вызвавшее это движеніе, съ удобствомъ можетъ лизать медъ. При этомъ насѣкомое, однако, задѣваетъ спиною рыльце, и если оно принесло съ собою пыльцу изъ болѣе стараго цвѣтка, то рыльце опыляется чужою пыльцею, т. е. происходитъ скрещиваніе. Такъ дѣло обстоитъ въ началѣ цвѣтенія. На слѣдующій или на третій день вскрываются пыльники, при чемъ на вершинѣ каждаго пыльцевмѣстилища образуется сравнительно большая дырочка. Спайка соединена съ нитью пыльниковъ какъ бы сочлененіемъ, такъ что пыльники при толчкѣ приводятся въ колебаніе и выпускаютъ мучнистую пыльцу. Когда теперь болѣе крупное перепончатокрылое насѣкомое опускается на цвѣтокъ, чтобы добыть медъ, то оно должно толкнуть пыльники и обсыпаться выпадающей пыльцею, тѣмъ болѣе, что тычиночныя нити за это время на столько удлинились, что верхнія пыльцевмѣстилища лежатъ на высшей точкѣ выпуклой нижней губы (см. рис., стр. 352, фиг. 2). Если цвѣтокъ не посѣщается насѣкомыми, то часть мучнистой пыльцы сама собою падаетъ на то же мѣсто. Вскорѣ затѣмъ цвѣтоножка загибается дугообразно внизъ, верхняя стѣнка косой нижней губы или, лучше сказать, кровля полости, несущая на своей высшей точкѣ выпавшую пыльцу и которая должна была бы служить мѣстомъ для опусканія насѣкомыхъ, принимаетъ вслѣдствіе этого косое книзу направленіе, пыльца соскальзываетъ по этой косой поверхности и такимъ путемъ достигаетъ все еще воспріимчиваго рыльца (см. рис., стр. 352, фиг. 3).

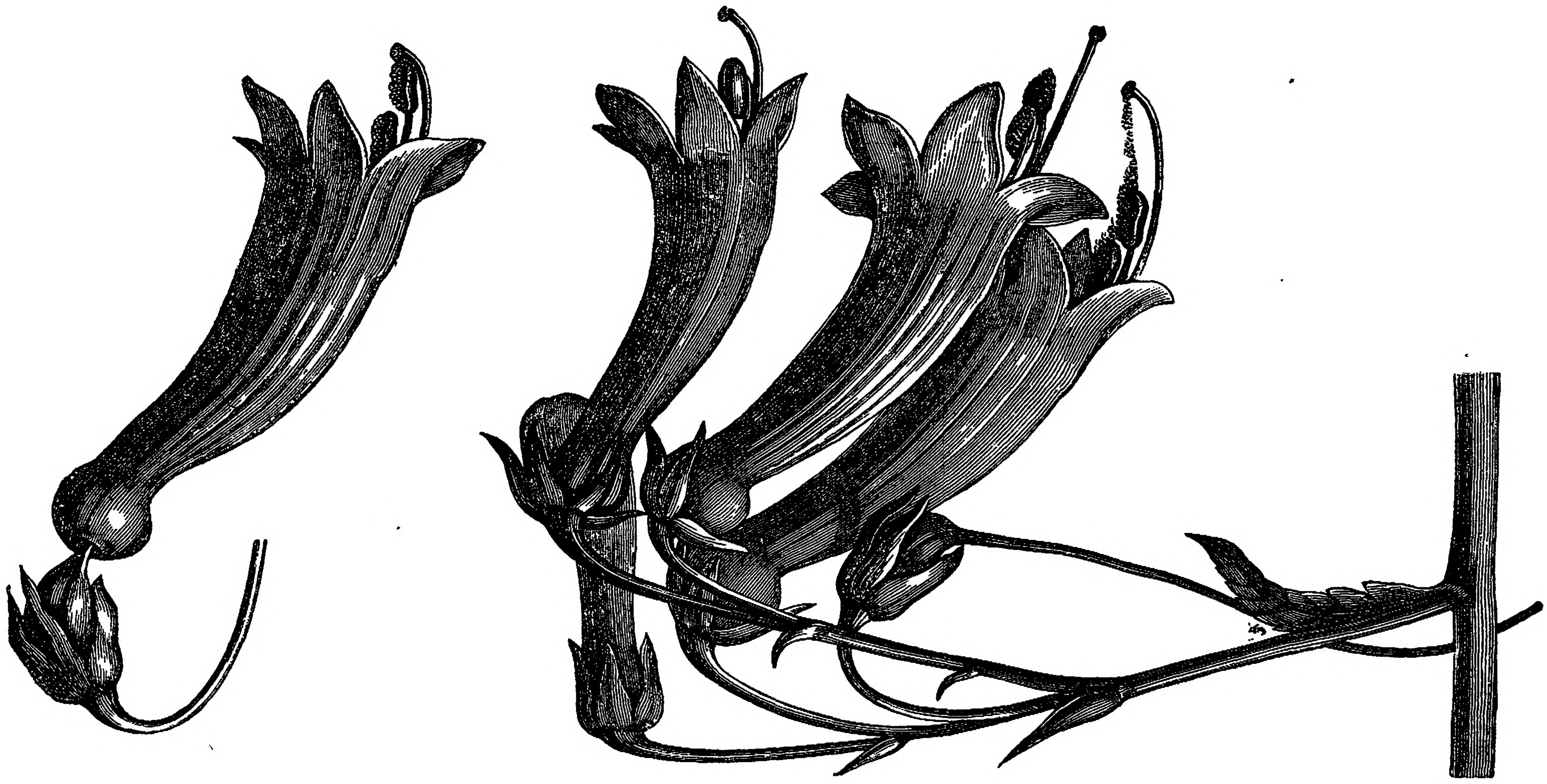
Столь же обыкновенна, какъ и разнообразна въ деталяхъ **автогамія, происходящая вслѣдствіе взаимодѣйствія и соединенія движеній и изгибовъ цвѣтоножекъ съ таковыми тычинокъ и столбиковъ.** Поникшій птицемлечникъ (Ornithogalum nutans) хотя и получилъ свое названіе отъ пониклости своихъ цвѣтовъ, но такое положеніе цвѣты его, собственно, принимаютъ лишь подъ самый конецъ; въ состояніи почекъ они обращены вверхъ, и даже тогда, когда листочки околоцвѣтника уже широко раскрылись, цвѣтоножки еще горизонтально отстоятъ отъ стержня кисти и зѣвъ цвѣтовъ обращенъ вбокъ. Цвѣты протерандричны. Одновременно съ расхожденіемъ листочковъ околоцвѣтника вскрываются пыльники трехъ тычинокъ, стоящихъ передъ отдѣляющими медъ ямками завязи, и эти пыльники такъ поставлены, что проникающія къ меду насѣкомыя неизбѣжно должны ихъ задѣть. Рыльце въ это время еще не воспріимчиво. Немного позже, когда рыльцевая ткань получила способность удерживать пыльцу, тычинки передвигаются изъ средины къ окружности цвѣтка, и теперь насѣкомыя, являющіяся съ грузомъ пыльцы съ другихъ болѣе молодыхъ цвѣтовъ, могутъ произвести скрещиваніе. На третьей стадіи цвѣтенія цвѣтоножка наклоняется и загибается внизъ, такъ что теперь цвѣтокъ становится, дѣйствительно, пониклымъ. Тычинки снова передвинуты къ срединѣ цвѣтка, и рыльце оказывается теперь подъ однимъ изъ пыльниковъ болѣе короткихъ тычинокъ. Въ этихъ пыльникахъ все еще есть пыльца, такъ какъ они вскрылись лишь во второй стадіи цвѣтенія и не могли быть задѣты насѣкомыми. Эта пыльца падаетъ затѣмъ при постепенномъ сморщиваніи пыльниковъ на сосѣднее рыльце, и такимъ образомъ еще передъ самымъ концомъ цвѣтенія происходитъ автогамія.

Въ видѣ особенно поучительныхъ примѣровъ слѣдуетъ здѣсь привести также обоеполые цвѣты дріадовыхъ: Dryas octopetala, Geum coccineum, montanum и reptans, Potentilla atrosanguinea и repens, Waldsteinia geoides, затѣмъ лютиковыя Adonis vernalis, Anemone alpina и baldensis. Цвѣты всѣхъ этихъ растеній протерогиничны и отличаются тѣмъ, что многочисленные плодники, скученные въ серединѣ цвѣтка, окружены какъ бы вѣнцомъ столь же многочисленныхъ тычинокъ, расположенныхъ въ нѣсколько мутовокъ. Тычинки у названныхъ дріадовыхъ въ почкѣ загнуты внутрь и выпрямляются лишь передъ самымъ вскрываніемъ пыльниковъ. Сперва вскрываются пыльники во внѣшней мутовкѣ тычинокъ, наиболѣе удаленные отъ рылецъ находящейся въ центрѣ цвѣтка головки завязей. При такомъ взаимномъ положеніи, въ особенности, когда цвѣтокъ стоитъ вверхъ, автогамія невозможна; зато насѣкомыя, опускающіяся сперва на рыльца въ серединѣ цвѣтка, передвигающіяся затѣмъ кнаружи, чтобы собирать пыльцу и сосать медъ, улетающія съ края цвѣтка и далѣе посѣщающія другіе цвѣты такимъ же образомъ, могутъ вызывать скрещиваніе. Затѣмъ постепенно развиваются и тычинки внутренней мутовки; онѣ выпрямляются, удлиняются, и пылящіе пыльники ихъ достигаютъ той же высоты, какъ и рыльца плодниковъ, находящихся въ центрѣ цвѣтка. Опыленіе части этихъ рылецъ теперь неизбѣжно и происходитъ тѣмъ легче, что столбики самыхъ внѣшнихъ плодниковъ наклоняются и загибаются кнаружи, вслѣдствіе чего ихъ рыльца приходятъ въ непосредственное соприкосновеніе съ освобожденною пыльцею. Но чтобы рыльца, находящіяся въ серединѣ головки плодниковъ, не остались, въ случаѣ отсутствія насѣкомыхъ, не у дѣлъ, цвѣтоножки загибаются дугообразно въ сторону на столько, что эти рыльца



Автогамія, вызываемая совмѣстно изгибаніемъ цвѣтоножки и тычиночныхъ нитей: Pirola uniflora; 1) продольный разрѣзъ цвѣточной почки передъ самымъ раскрытіемъ, 2) все растеніе съ цвѣткомъ на первой стадіи развитія, 3) цвѣтокъ на первой стадіи развитія, немного увелич., передніе лепестки срѣзаны, 4) все растеніе, съ цвѣткомъ на послѣдней стадіи развитія, 5) цвѣтокъ на послѣдней стадіи развитія, немного увелич., продольный разрѣзъ Ср. текстъ, стр. 355 и 356.

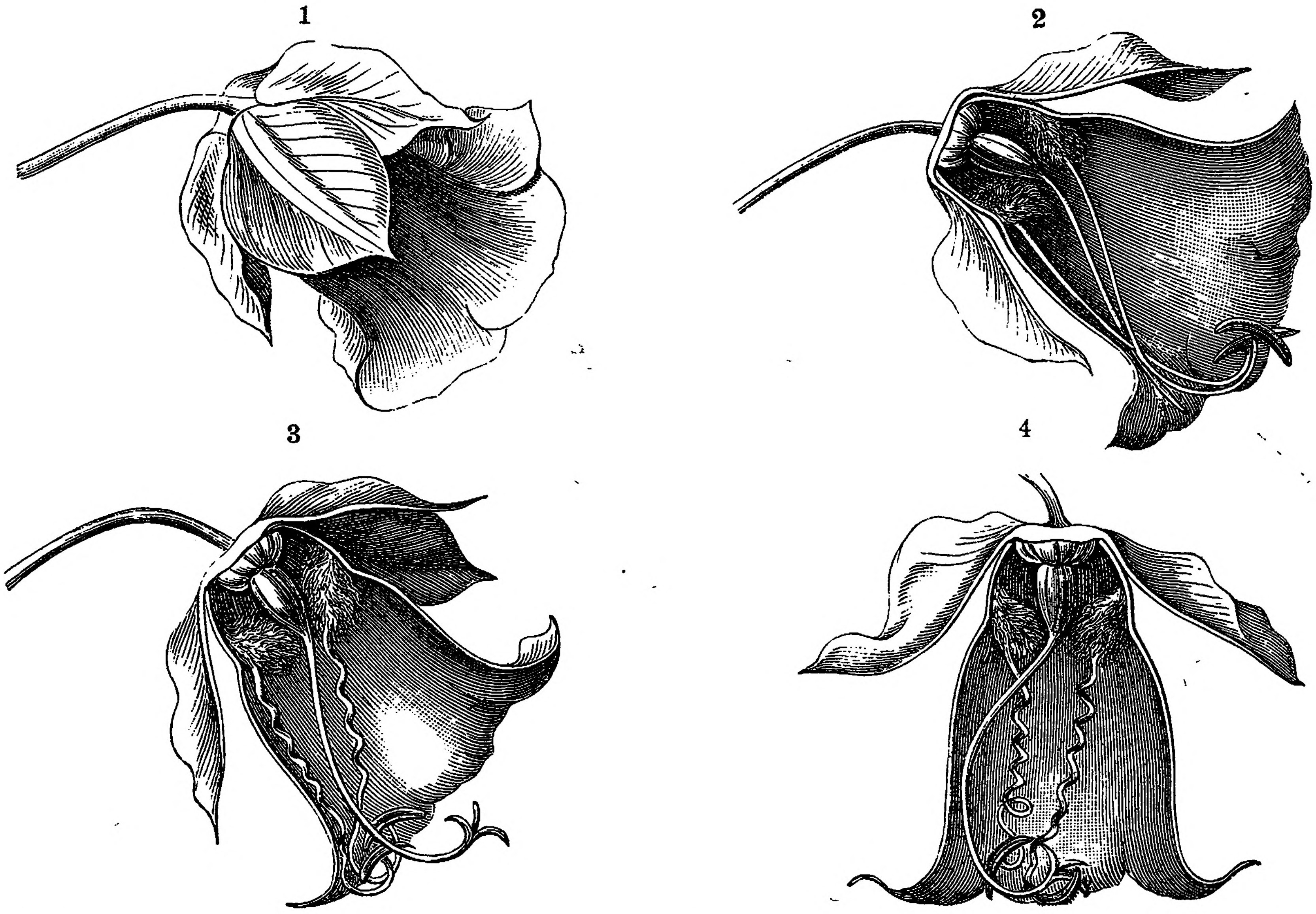
попадаютъ на линію паденія пыльцы, и такимъ образомъ опыляются еще въ концѣ цвѣтенія. Упомянутыя вмѣстѣ съ дріадовыми лютиковыя отступаютъ лишь въ мелочахъ отъ описанныхъ процессовъ. У Adonis vernalis загибаніе столбиковъ кнаружи невозможно изъ за ихъ малой длины; за то у этого растенія граничащія съ плодниками тычинки загибаются дугообразно внутрь и откладываютъ пыльцу на ближайшія рыльца. У Anemone alpina первыми вскрываются пыльники самой внутренней мутовки тычинокъ и развитіе затѣмъ идетъ отсюда кнаружи. Но такъ какъ столбики въ началѣ цвѣтенія образуютъ очень густой пучекъ, то первое время автогаміи не происходитъ; лишь позже столбики загибаются и скручиваются такъ, что рыльца отчасти касаются пыльниковъ, и когда затѣмъ, вслѣдствіе загиба цвѣтоножки, цвѣтокъ поникаетъ, то и не опыленная часть рылецъ попадаетъ на линію паденія пыльцы.



Автогамія вслѣдствіе загибанія цвѣтокожки и при отпаденіи вѣнчика: Phygelius capensis; 1) часть соцвѣтія, находящіеся на его горизонтальной вѣтви цвѣты въ слѣдующихъ другъ за другомъ (справа на лѣво) состояніяхъ развитія, ведущихъ къ автогаміи, 2) отдѣльный цвѣтокъ въ тотъ моментъ, когда вѣнчикъ отдѣляется и покрытые пыльцею пыльники задѣваютъ рыльце. Ср. текстъ, стр. 355 и 356.

Вслѣдствіе замѣчательнаго взаимодѣйствія тычинокъ и цвѣтоножекъ происходитъ автогамія также у Pirola uniflora, обитающей въ нашихъ еловыхъ лѣсахъ. Почки и молодые цвѣты (см. рис., стр. 354, фиг. 1, 2 и 3) находятся на ножкахъ, согнутыхъ дугою въ половину окружности, какъ бы перевернуты. Столбикъ въ этихъ цвѣтахъ поставленъ отвѣсно и рыльце его направлено внизъ. Тычиночныя нити изогнуты въ видѣ буквы S, при чемъ обѣ дырочки пыльниковъ направлены вверхъ, а заключенная въ нихъ пыльца не можетъ сама собою выпасть, тѣмъ менѣе попасть на рыльца. Насѣкомыя, прилетающія снизу, въ такихъ цвѣтахъ сперва касаются рыльца, а затѣмъ пыльники переворачиваются отъ удара. Выпадающая изъ дырочекъ пыльца обсыпаетъ ударяющихся объ пыльники животныхъ, и когда послѣднія улетаютъ и садятся на новый цвѣтокъ Pirola uniflora, то они принесенную пыльцу прилѣпятъ къ липкому рыльцу, произведя скрещиваніе. Въ теченіе цвѣтенія совершаются два мало бросающихся въ глаза, но для автогаміи крайне важныхъ измѣненія. Дуга, описываемая цвѣтоножкою, въ концѣ цвѣтенія уже не составляетъ половины окружности, а потому и цвѣтокъ уже не виситъ, а лишь поникаетъ; столбикъ направленъ не отвѣсно, а косо внизъ, и поддерживаемое имъ рыльце вслѣдствіе этого приходится подъ частью пыльниковъ. Тычиночныя нити, правда, и теперь изогнуты въ видѣ буквы S, но въ обратномъ направленіи, чѣмъ въ началѣ цвѣтенія; пыльники вслѣдствіе этого перевернуты и ихъ дырочки обращены внизъ. Самаго слабаго движенія стройнаго стебля отъ легкихъ воздушныхъ теченій достаточно, чтобы вызвать выпаденіе пыльцы, причемъ липкое рыльце опыляется частью выпадающей пыльцы (см. рис., стр. 354, фиг. 4 и 5).

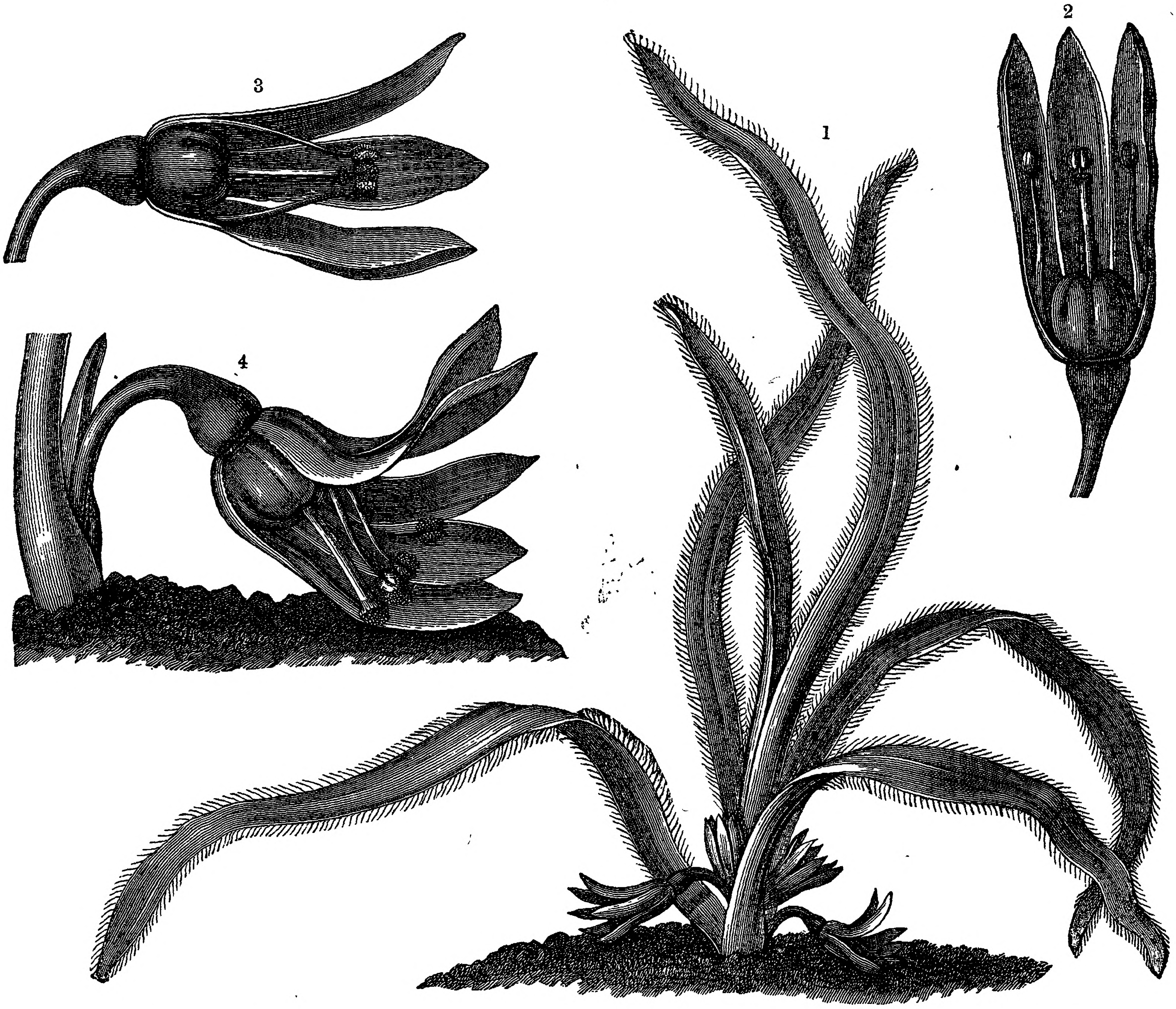
У Phygelius capensis, растенія Капланда, относящагося къ норичниковымъ



Автогамія вслѣдствіе изгибанія цвѣтоножки и закручиванія тычинночныхъ нитей: Cobaea scandens; 1) недавно распустившійся цвѣтокъ сбоку, 2—4) цвѣты въ трехъ послѣдовательныхъ состояніяхъ, ведущихъ къ автогаміи, продольные разрѣзы. Всѣ фигуры немного уменьшены. Ср. текстъ, стр. 357 и 358.

вѣтви соцвѣтія и цвѣтоножки отстоятъ почти горизонтально отъ прямо вверхъ направленнаго стебля (см. рис., стр. 355, фиг. 1). Цвѣтоножки согнуты у ихъ утолщеннаго конца крючкомъ и вмѣстѣ съ молодыми цвѣтами направлены почти подъ прямымъ угломъ внизъ, вслѣдствіе чего все соцвѣтіе получаетъ весьма странный видъ. Цвѣты протерогиничны, и въ первый день послѣ распусканія только пыльца изъ другихъ болѣе старыхъ цвѣтовъ можетъ быть перенесена на рыльце. Столбикъ сначала такъ изогнутъ, что воспріимчивое рыльце оказывается расположеннымъ передъ входомъ въ обильный медомъ цвѣтокъ и сосущія медъ насѣкомыя должны его задѣть. На слѣдующій день столбикъ выпрямляется и рыльце, вслѣдствіе того, отодвигается отъ линіи, ведущей къ меду; зато теперь вскрылись пыльники, и покрытая пыльцею сторона ихъ такъ расположена у входа въ цвѣтокъ, что посѣщающія насѣкомыя неминуемо должны снять съ нихъ пыльцу. На третій же день столбикъ снова изгибается и принимаетъ то же положеніе, какое онъ занималъ въ первый день. Такое совмѣстное изгибаніе имѣетъ, однако, слѣдствіемъ, что липкое рыльце подводится подъ сморщивающіеся пыльники и опыляется выпадающею зернистою пыльцею (см. рис. стр. 355, фиг. 1, лѣвый цвѣтокъ). Но въ случаѣ, что пыльца не достигнетъ своего назначенія, автогамія происходитъ еще при отпаденіи вѣнчика. А именно, рыльце, просовываемое черезъ отпадающій цвѣтокъ, неминуемо должно коснуться пыльниковъ и забрать послѣдніе остатки пыльцы, держащейся еще, можетъ быть, на нихъ (см. фиг. 2).

Неоднократно въ предыдущихъ главахъ упоминалось о роскошной Cobaea scandens; это лазящее растеніе принадлежитъ къ семейству Polemoniaceae и обитаетъ въ тропической Америкѣ, но прекрасно растетъ въ видѣ однолѣтника и въ садахъ средней и южной Европы, часто примѣняется для покрытія шпалеръ и балконовъ и цвѣтетъ среди лѣта фіолетовыми колокольчатыми цвѣтами (см. рис., стр. 356, фиг. 1). Пыльники, сидящіе на длинныхъ, у основанія мохнатыхъ нитяхъ, въ началѣ цвѣтенія такъ помѣщены у входа въ цвѣтокъ, что неминуемо должны задѣваться проникающими къ медоносному цвѣтоложу животными. Столбикъ въ это время еще коротокъ, его вершина скрыта подъ пыльниками, и три, несущія рыльцевую ткань, вѣтви его еще плотно соприкасаются (см. рис., стр. 356, фиг. 2). Немного позже происходитъ перемѣщеніе пыльниковъ и рылецъ; пыльники, нити которыхъ между тѣмъ удлинились и локонообразно закрутились, находятся теперь

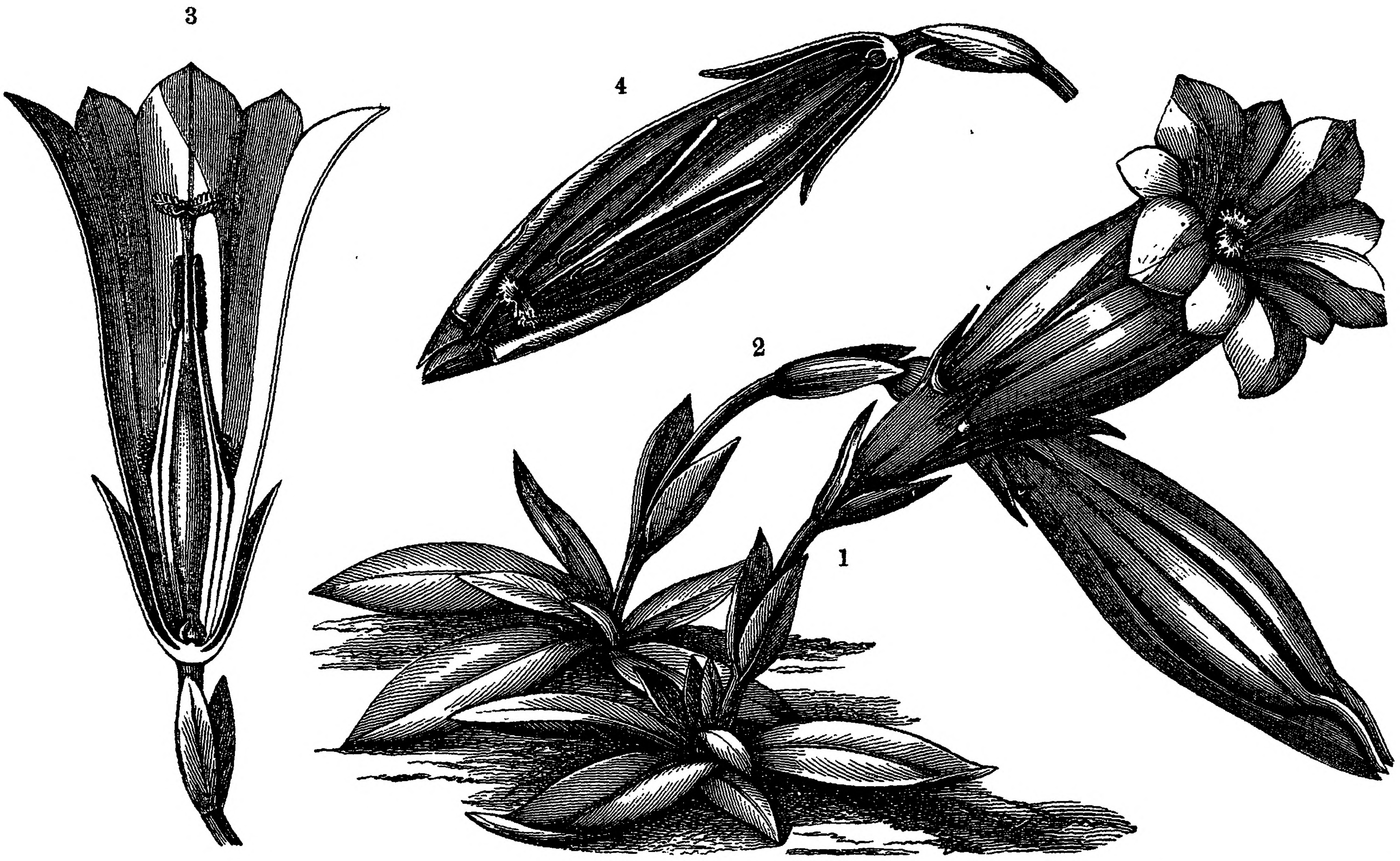


Автогамія подъ совмѣстнымъ вліяніемъ изгибанія цвѣтоножки и наклоненія столбика къ мѣсту отложенія пыльцы: Allium Chamaemoly; 1) видимая надъ землею часть растенія въ ест. велич., 2—4) отдѣльные цвѣты, съ которыхъ срѣзаны передніе листочки околоцвѣтника, немного увелич., въ слѣдующихъ другъ за другомъ и ведущихъ къ автогаміи состояніяхъ. Ср. текстъ, стр. 358.

ниже трехъ несущихъ рыльцевую ткань вѣтвей столбика, которыя теперь растопырены и помѣщаются передъ входомъ въ цвѣтокъ такимъ образомъ, что прилетающія съ другихъ болѣе молодыхъ цвѣтовъ насѣкомыя должны отлагать на нихъ принесенную пыльцу, производя скрещиваніе (см. рис., стр. 356, фиг. 3). Если не было посѣщеній насѣкомыхъ, то цвѣтоножки загибаются на уголъ почти въ 45 градусовъ, и поникающій цвѣтокъ превращается въ повислый. Одновременно изгибается столбикъ и немного сближаются винтовые обороты закрученныхъ локонообразно тычиночныхъ нитей. Результатомъ всѣхъ этихъ измѣненій оказывается, что все еще содержащіе пыльцу пыльники приходятъ въ непосредственное соприкосновеніе съ все еще воспріимчивою рыльцевою тканью и происходитъ автогамія (см. рис., стр. 356, фиг. 4).

Типомъ растеній, въ цвѣтахъ которыхъ автогамія происходитъ подъ совмѣстнымъ вліяніемъ изгибанія цвѣтоножки и наклоненія столбика къ мѣсту отложенія пыльцы, можно выставить карликовый лукъ (Allium Chamaemoly, см. рис., стр. 357, фиг. 1). Мелкіе бѣлые, лишь немного поднимающіеся надъ землею цвѣты первоначально направлены широкимъ зѣвомъ вверхъ и наполовину скрыты между длинными лентовидными зелеными листьями. Не смотря на это, цвѣты этого растенія охотно посѣщаются мелкими насѣкомыми и выдѣляемый по бокамъ завязи въ маленькихъ ямкахъ медъ является хорошимъ угощеніемъ. На первой стадіи цвѣтенія возможно лишь скрещиваніе; рыльце стоитъ въ серединѣ входа въ цвѣтокъ и ткань его уже въ состояніи принять пыльцу, тогда какъ пыльники еще закрыты и прижаты къ стѣнкѣ околоцвѣтника (см. рис., стр. 357, фиг. 2). Позже всѣ тычинки наклоняются къ серединѣ цвѣтка, пыльники трескаются, со всѣхъ сторонъ покрываются пыльцею и всѣ вмѣстѣ образуютъ желтую пуговку, расположенную въ серединѣ цвѣтка, такъ что посѣщающія цвѣтокъ насѣкомыя должны задѣть пыльцу и нагрузиться ею. Рыльце теперь спрятано за пыльниками (см. рис., стр. 357, фиг. 3) и насѣкомыя не касаются его. Если цвѣтокъ не посѣщался насѣкомыми, то на третьей стадіи цвѣтенія происходитъ автогамія. Цвѣтоножка полукругомъ сгибается книзу и прижимаетъ цвѣтокъ къ землѣ. Вслѣдствіе этого давленія нѣжные бѣлые листочки околоцвѣтника и нитевидныя тычинки смѣщаются. Часть пыльцы при этомъ падаетъ изъ пыльниковъ на нижніе, прилегающіе къ землѣ листочки околоцвѣтника; столбикъ незначительно наклоняется внизъ и результатъ такой перемѣны въ положеніи каждый разъ состоитъ въ томъ, что рыльце приходитъ въ соприкосновеніе или съ отпавшей пыльцею, лежащею на нижнемъ листочкѣ околоцвѣтника, или съ держащеюся еще на пыльникахъ пыльцею той или другой тычинки и опыляется ею (см. рис., стр. 357, фиг. 4).

Изъ ряда растеній, у которыхъ автогамія происходитъ подъ совмѣстнымъ вліяніемъ загибающихся цвѣтоножекъ и складывающихся лепестковъ, мы отмѣтимъ здѣсь двѣ формы, именно, фіалки изъ группы Melanium и безстебельныя горечавки. Какимъ образомъ у названныхъ фіалокъ пыльца попадаетъ при посредствѣ насѣкомыхъ на рыльце, было уже указано на стр. 268 и пояснено рисункомъ на стр. 265, фиг. 1—3. Пыльца, отложенная насѣкомыми на узкія выступающія лопасти головчатаго рыльца, происходитъ, конечно, отъ другихъ цвѣтовъ, и опыленіе рыльца такою чужою пыльцею представляетъ или однородное или разнородное скрещиваніе. Въ первое время цвѣтенія, вообще, у названныхъ фіалокъ автогамія едва возможна. Когда введенный хоботокъ посѣщающаго насѣкомаго почти въ то же мгновеніе, какъ онъ опыляетъ чужою пыльцею переднюю сторону выступающей лопасти рыльца, покрывается пыльцею изъ сдвинутаго конуса пыльниковъ посѣщеннаго цвѣтка, то эта пыльца при вытягиваніи хоботка отчасти можетъ попасть на заднюю лопасть рыльца, но не на воспріимчивую ткань послѣдняго. Та часть выпавшей пыльцы, которая не уносится посѣщающимъ насѣкомымъ, а остается лежать подъ конусомъ пыльниковъвъ желобкѣ снабженнаго шпорцемъ лепестка, также не попадаетъ на первой стадіи цвѣтенія на рыльцевую ткань, потому что желобокъ кнаружи закрытъ, какъ бы дверцею, выдающеюся лопастью. Но подъ конецъ цвѣтенія дѣло существенно измѣняется.



Автогамія подъ совмѣстнымъ вліяніемъ загибающихся цвѣтоножекъ и складывающагося вѣнчика: 1) Gentiana Clusii, цвѣтокъ которой только что распустился, 2) то же растеніе, цвѣтокъ его на послѣдней стадіи развитія съ закрытымъ вѣнчикомъ и удлиненною дугообразно загнутою цвѣтоножкою, 3) продольный разрѣзъ раскрывшагося въ первый разъ цвѣтка, 4) продольный разрѣзъ закрывшагося въ послѣдній разъ цвѣтка. Ср. текстъ. стр. 359—360.

Конусъ пыльниковъ постепенно самъ собою разъединяется, мучнистая пыльца выпадаетъ и наполняетъ заднюю часть желобка снабженнаго шпорцемъ лепестка. Одновременно загибается и отгибъ этого лепестка, вслѣдствіе чего желобокъ не закрывается болѣе лопастью рыльца и пыльца безпрепятственно могла бы попасть ко входу въ цвѣтокъ. Теперь нуженъ только импульсъ для этого движенія пыльцы, и таковой дается загибаніемъ цвѣтоножки. И безъ того у фіалокъ изъ группы Melanium цвѣтоножка въ ясныя ночи сильно загибается (ср. томъ I, стр. 532), но загибаніе это во время полнаго цвѣтенія не имѣетъ значенія для автогаміи. Подъ конецъ же цвѣтенія оно имѣетъ слѣдствіемъ, что мучнистая пыльца все дальше и дальше скользитъ по желобку нижняго лепестка, достигая, наконецъ, воспріимчивой ткани рыльца.

Этотъ процессъ имѣетъ замѣчательное сходство съ наблюдаемымъ у горечавокъ, называемыхъ описательною ботаникою „безстебельными“ (Gentiana acaulis, angustifolia, Clusii; см. рисунокъ выше). Цвѣты этихъ горечавокъ относятся къ револьвернымъ. Вслѣдствіе того, что въ нижней части воронковиднаго цвѣтка тычиночныя нити срощены съ вѣнчикомъ и выдаются въ видѣ пяти перекладинъ по направленію къ завязи, поднимающейся на подобіе центральной колонны, образуется столько же трубчатыхъ ходовъ, ведущихъ къ обильно выдѣляемому въ глубинѣ цвѣтка меду. Пыльники находятся немного выше половины воронки и срощены между собою въ трубку, окружающую столбикъ. Каждый пыльникъ вскрывается на обращенной кнаружи сторонѣ двумя продольными щелями, и трубка пыльниковъ вскорѣ послѣ открытія входа въ цвѣтокъ оказывается вокругъ покрытою пыльцею. Надъ трубкою пыльниковъ замѣчается рыльце, состоящее изъ двухъ по краямъ городчатыхъ и разсѣченныхъ бѣлыхъ лопастей. Рыльце и пыльники такъ поставлены, что перелетающіе съ цвѣтка на цвѣтокъ шмели должны производить скрещиваніе. Но если вслѣдствіе неблагопріятной погоды шмелей не было и скрещиванія не происходитъ, то пыльца, постепенно отдѣляющаяся и отпадающая отъ сморщивающихся пыльниковъ, попадаетъ на рыльца того же цвѣтка при посредствѣ вѣнчика и цвѣтоножекъ слѣдующимъ путемъ. Пока цвѣтокъ стоитъ вертикально или косо вверхъ (см. рис., стр. 359, фиг. 1 и 2), пыльца падаетъ съ сморщивающейся трубки пыльниковъ внизъ, скопляясь надъ основаніемъ тычиночныхъ нитей, а когда вѣнчикъ для защиты пыльцы въ дождливую погоду и ночью складывается, пыльца укладывается въ желобки между вдающимися складками, начинающимися у самаго основанія тычиночныхъ нитей и отсюда доходящими почти до устья цвѣтка. Эти желобки образуютъ русло, по которому отпавшая пыльца достигаетъ рылецъ. Но для этого требуется, чтобы цвѣтокъ былъ перевернутъ и рыльце расположено такъ, чтобы бахромчатые края его касались соотвѣтственнаго желобка. То и другое, дѣйствительно, происходитъ. Перевернутое положеніе получается вслѣдствіе того, что цвѣтоножки, въ началѣ цвѣтенія еще короткія, очень удлиняются и затѣмъ въ дождливую погоду и при наступленіи ночи дугообразно загибаются (см. рис., стр. 359, фиг. 2). Края же рыльца попадаютъ въ желобъ, потому что столбикъ немного выростаетъ, такъ что сидящее на немъ рыльце вдвигается въ полый конусъ, образующійся при складываніи краевъ вѣнчика. Сюда сходятся всѣ желобки трубки вѣнчика и настолько приближаются къ средней оси цвѣтка, что соприкосновеніе съ краями расположенныхъ въ серединѣ полаго конуса лопастей рыльца становится неизбѣжнымъ. Когда затѣмъ свѣшивающійся цвѣтокъ встряхивается падающими дождевыми каплями или порывами вѣтра, то пыльца соскальзываетъ по всему гладкому желобу до рылецъ и собирается здѣсь на его выемчатыхъ и бахромчатыхъ краяхъ (см. рис., стр. 359, фиг. 4). Къ этому описанію автогаміи у Gentiana acaulis, angustifolia и Clusii слѣдуетъ еще прибавить, что названные виды въ Альпахъ большею частью растутъ на травянистыхъ склонахъ или на уступахъ крутыхъ скалъ. На такихъ мѣстахъ можно въ дождливую погоду замѣтить тысячи цвѣтовъ, свѣшивающихся параллельно наклону почвы, и изъ такихъ цвѣтовъ даже послѣ продолжительныхъ дождей постоянно получаются плоды. Цвѣты же особей, растущихъ на ровныхъ луговыхъ пространствахъ иногда встрѣчаютъ препятствія къ пониканію. Въ такихъ цвѣтахъ, понятно, автогамія становится невозможною, и если изъ-за непогоды не летаютъ шмели, то не происходитъ и скрещиванія. На такихъ ровныхъ мѣстахъ, поэтому, довольно часто можно видѣть неразвившіеся зачатки плодовъ.

Примѣрами случаевъ, когда автогамія происходитъ подъ совмѣстнымъ вліяніемъ загибающихся цвѣтоножекъ и удлиняющихся листочковъ околоцвѣтника, могутъ служить прострѣлы, Anemone Pulsatilla и vernalis. Цвѣты этихъ растеній имѣютъ въ то время, когда околоцвѣтникъ распускается въ первый разъ, очень короткія ножки и направлены вверхъ. Они сохраняютъ такое положеніе приблизительно 48 часовъ, раскрываются днемъ при солнечномъ освѣщеніи и закрываются съ наступленіемъ сумерокъ и въ дождливую погоду. Пониканія цвѣтовъ въ теченіе первыхъ двухъ дней не замѣчается и едва ли оно было бы и возможно, имѣя въ виду незначительную длину ихъ цвѣтоножекъ. Цвѣты ясно протерогиничны. Многочисленныя тычинки тѣсно сближены, и ихъ закрытые пыльники находятся въ серединѣ цвѣтка, располагаясь подобно зернамъ въ початкѣ кукурузы. Надъ пыльниками поднимается, подобно маленькому снопу, пучекъ столбиковъ съ воспріимчивыми рыльцами. Насѣкомыя, особенно пчелы и шмели, привлекаются въ это время медомъ, выдѣляемымъ маленькими булавовидными нектаріями, расположенными между листочками околоцвѣтника и тычинками. Они задѣваютъ, проникая въ цвѣтокъ, образованный рыльцами снопъ или же опускаются прямо на него, производя, если къ ихъ тѣлу пристала пыльца другихъ болѣе старыхъ цвѣтовъ, однородное или разнородное скрещиваніе. По истеченіи двухъ дней получается существенно иная картина. Цвѣтоножка значительно удлинилась, и цвѣтокъ вечеромъ немного поникаетъ; внутреннія мутовки тычинокъ разъединились и отогнулись кнаружи, пыльники, ближайшіе къ столбикамъ, вскрылись и отдаютъ пыльцу. Углубленные на внутренней сторонѣ листочки околоцвѣтника немного удлинились для защиты пыльцы. Прилетающія насѣкомыя, пытающіяся добыть теперь не только медъ, но и пыльцу, неизбѣжно нагружаются въ цвѣтахъ пыльцею и могутъ переносить ее на другіе болѣе молодые цвѣты. При закрываніи цвѣтовъ вечеромъ пыльца изъ пыльниковъ отогнутыхъ кнаружи тычинокъ всегда пристаетъ къ внутренней сторонѣ прилегающихъ листочковъ околоцвѣтника. Кромѣ того, теперь уже съ пыльниковъ самыхъ длинныхъ тычинокъ можетъ отвалиться немного пыльцы, падающей въ поникшемъ цвѣткѣ на среднія рыльца пучка столбиковъ. Еще черезъ два дня цвѣты прострѣловъ имѣютъ слѣдующій видъ. Цвѣтоножка удлинилась разъ въ 10—20, и цвѣтокъ является поникшимъ и днемъ. Тычинки всѣ разъединились, нити отогнулись кнаружи и пыльники вскрылись. Листочки околоцвѣтника удлинились съ 16 на 38 мм., и вслѣдствіе этого приставшая къ нимъ совнутри пыльца передвинулась до рылецъ. Видъ трехъ внутреннихъ листочковъ околоцвѣтника тоже измѣнился. Между тѣмъ какъ они раньше были вогнуты совнутри, они теперь выпуклостью обращены внутрь. Эти измѣненія имѣютъ, однако, слѣдствіемъ, что теперь и рыльца на окружности снопа столбиковъ, если они еще не были опылены при посредствѣ насѣкомыхъ, получаютъ пыльцу, такъ какъ удлинившіеся листочки околоцвѣтника прикладываются къ нимъ и отдаютъ пыльцу, приставшую къ ихъ внутренней сторонѣ, рыльцамъ.

Еще запутаннѣе процессы, ведущіе къ автогаміи у рѣчнаго гравилата (Geum rivale), малины (Rubus Idaeus) и нѣкоторыхъ другихъ родственныхъ имъ малиновыхъ и дріадовыхъ. Такъ, напр., цвѣты названнаго Geum въ день своего распусканія поддерживаются горизонтальными цвѣтоножками и обращены входомъ въ бокъ; тычинки коротки и всѣ пыльники закрыты; но рыльца, возвышающіяся въ видѣ пучка миллиметра на два надъ пыльниками, уже воспріимчивы. Прилетающія насѣкомыя могутъ теперь произвести скрещиваніе, но автогамія еще не возможна. Позже тычинки удлиняются, пыльники самыхъ длинныхъ тычинокъ вскрываются и приходятъ въ непосредственное соприкосновеніе съ нѣкоторыми рыльцами по окружности пучка столбиковъ. Цвѣтоножка теперь загнута и цвѣтокъ поникаетъ. Вслѣдствіе этого пыльца, падающая изъ верхнихъ сморщивающихся пыльниковъ, тоже попадаетъ на рыльца по окружности пучка столбиковъ, именно на рыльца верхней половины цвѣтка. Пыльца же, отдѣляющаяся изъ сморщивающихся пыльниковъ снизу, попадаетъ сперва на лепестки нижней половины цвѣтка, а послѣ ихъ удлиненія забирается рыльцами сосѣднихъ, отгибающихся кнаружи столбиковъ. Опять дня черезъ два цвѣтокъ оказывается повисшимъ на дугообразно согнутой цвѣтоножкѣ и устье его направленнымъ внизъ. Теперь вскрылись пыльники и болѣе короткихъ тычинокъ, весь цвѣтокъ сталъ рыхлѣе, пучекъ столбиковъ имѣетъ видъ снопа; всѣ столбики, и центральные тоже, закручиваются и отгибаются кнаружи такимъ образомъ, что рыльца приходятся подъ тычинками, вскрывшимися послѣдними, и когда при сморщиваніи этихъ пыльниковъ сбрасывается пыльца, она неизбѣжно падаетъ на центральныя рыльца, до сихъ поръ еще не опыленныя. Слѣдовательно, здѣсь совмѣстно дѣйствуютъ: 1) загибаніе цвѣтоножекъ, 2) удлиненіе лепестковъ, 3) удлиненіе тычинокъ и 4) загибаніе столбиковъ, для того, чтобы въ случаѣ отсутствія посѣщеній насѣкомыми всѣ рыльца опылялись пыльцею изъ пыльниковъ того же цвѣтка.

Выше помѣщенныя описанія, хотя и крайне скудныя, все же даютъ наглядную картину разнообразныхъ приспособленій, имѣющихъ цѣлью обезпечить обоеполымъ цвѣтамъ, кромѣ скрещиванія, еще автогамію. Они выясняютъ также въ достаточной степени, что приспособленія, ведущія къ автогаміи, только тогда проявляются въ полномъ объемѣ, когда еще не совершилось скрещиванія. Неоднократно отмѣчалось, что извѣстные процессы только тогда оказываются цѣлесообразными, когда не было посѣщенія насѣкомыхъ, которое могло бы привести къ скрещиванію. Въ связи съ этимъ находится также замѣчательное явленіе, что нѣкоторые цвѣты, хотя и разсчитанные по своему устройству на скрещиваніе при посредствѣ насѣкомыхъ, совсѣмъ не раскрываются, когда нельзя ожидать посѣщенія соотвѣтственныхъ животныхъ. Въ горныхъ мѣстностяхъ умѣренной полосы часто случается, что въ то время, когда цвѣты близки къ распусканію, наступаетъ дождливая погода, упорно держащаяся недѣлями. Пчелы, шмели, бабочки и мухи попрятались въ свои жилища и укромныя мѣста и должны на продолжительное время прервать свои посѣщенія цвѣтовъ. Ростъ же растеній въ теченіе этого времени не совсѣмъ задерживается; и въ цвѣтахъ тоже при соотвѣтственной температурѣ развитіе идетъ обычнымъ шагомъ; рыльцевая ткань становится воспріимчивою, пыльники достигаютъ зрѣлости, вскрываются и освобождаютъ пыльцу; но все еще ни одинъ лучъ солнца не пробился сквозь тучи; дождь идетъ и идетъ, и насѣкомыя не покидаютъ своихъ защищенныхъ отъ дождя помѣщеній. При такихъ условіяхъ открытія доступа въ цвѣтокъ и не происходитъ; въ остающихся закрытыми цвѣтахъ наступаетъ автогамія, а приспособленія, которыя могли бы привести къ скрещиванію, не вступаютъ въ дѣйствіе. Такъ обстоитъ дѣло, напр., у Alsine rubra, Anagallis phoenicea, Arabis coerulea, Azalea procumbens, Calandrinia compressa, Centunculus minimus, Drosera longifolia, Gagea lutea, Gentiana glacialis, prostrata, Hypecoum pendulum, Hypericum humifusum, Lepidium sativum, Montia fontana, Oxalis corniculata, stricta, Polycarpon tetraphyllum, Portulaca oleracea, Sagina saxatilis, Silene noctiflora, Sisyrinchium anceps, Spergula arvensis, Stellera Passerina, Veronica alpina; все это растенія самыхъ разнообразныхъ мѣстообитаній, обладающія, однако, однимъ общимъ свойствомъ, что цвѣты ихъ, даже когда они раскрываются, скоро завядаютъ. У растеній съ долговѣчными цвѣтами не рѣдко бываетъ, что при продолжительной дождливой погодѣ совершается автогамія въ закрытомъ цвѣткѣ, но позже при благопріятной погодѣ цвѣтокъ все таки еще раскрывается, и этимъ, по крайней мѣрѣ, еще дается возможность, что насѣкомыя унесутъ пыльцу, оставшуюся послѣ автогаміи. Въ видѣ примѣровъ растеній, у которыхъ такое устройство часто наблюдается, можно назвать рѣсничатый рододендронъ (Rhododendron hirsutum), вахту (Menyanthes trifoliata) и повилику (Cuscuta europaea).

Нѣкоторыя растенія, обыкновенно обитающія въ лужицахъ, болотахъ и на берегахъ прудовъ съ непостояннымъ уровнемъ воды, какъ, напр., Alisma natans, Illecebrum verticillatum, Limosella aquatica, Peplis Portula и Subularia aquatica, не раскрываютъ своихъ цвѣтовъ въ случаѣ, что ихъ готовыя распуститься цвѣточныя почки зальются водою, и тогда автогамія происходитъ подъ водою въ остающихся закрытыми цвѣтахъ. Къ этому надо добавить, что въ заполненную воздухомъ полость такихъ цвѣтовъ окружающая вода не проникаетъ и поэтому здѣсь имѣется замѣчательный случай, что перенесеніе пыльцы на рыльце того же цвѣтка происходитъ хотя и подъ водою, но въ воздухѣ.

У нѣкоторыхъ гречихъ (Polygonum Hydropiper, minus и mite) можно также наблюдать, что на тѣхъ особяхъ, которыя растутъ отдѣльно и всѣ цвѣтущія вѣтви которыхъ освѣщаются солнцемъ и доступны насѣкомымъ, раскрываются всѣ цвѣты, но когда сотни экземпляровъ этого же вида растутъ скученно, то лишь часть цвѣтовъ раскрываетъ свои околоцвѣтники. Только цвѣты на вверхъ стоящихъ вѣтвяхъ открываются для посѣщающихъ насѣкомыхъ, цвѣты же на самыхъ нижнихъ, прилегающихъ къ землѣ вѣтвяхъ, которые затѣнены, спрятаны и трудно доступны насѣкомымъ, остаются закрытыми. Однако и въ послѣднихъ происходитъ успѣшно автогамія. Сходныя явленія указываются и для тропической Myrmecodia tuberosa, въ мелкихъ, бѣлыхъ какъ фарфоръ, всегда остающихся совершенно закрытыми цвѣтахъ которой происходитъ только автогамія, что не мѣшаетъ имъ обильно производить всхожія сѣмена.

Эти растенія образуютъ переходъ къ такимъ, которыя постоянно развиваютъ цвѣты двоякаго рода, одни, раскрывающіеся и приспособленные къ скрещиванію при посредствѣ животныхъ, а другіе, остающіеся закрытыми, и въ которыхъ неизмѣнно совершается автогамія. Послѣдніе назвали клейстогамными (*κλειστος* = замыкаемый; *γαμειν* = вступать въ бракъ) цвѣтами и среди нихъ различаютъ цѣлый рядъ очень замѣчательныхъ формъ. Общимъ признакомъ ихъ является недоразвитіе или полное отсутствіе тѣхъ покроволистиковъ, которые могли бы своимъ запахомъ, окраскою и медомъ привлекать насѣкомыхъ. Если они и развиваются, то только въ видѣ покрова, подъ защитою котораго сѣмяпочки и рыльца, пыльники и пыльца достигаютъ половой зрѣлости и могутъ соединяться между собою. Въ нѣкоторыхъ случахъ не видно ни слѣда вѣнчика, развиты только чашелистики, плотно сомкнутые и окружающіе въ видѣ полаго конуса тычинки и пестикъ. Такъ, напр., у обыкновенной въ лиственныхъ лѣсахъ Крайна Aremonia agrimonioides имѣются клейстогамные цвѣты величиною въ 2—3 мм., въ которыхъ отъ края углубленнаго въ видѣ урны диска отходятъ тычинки и чашелистики, но совершенно отсутствуютъ лепестки. Въ другихъ случаяхъ хотя и имѣются лепестки, но они малы и окрашены въ зеленоватобѣлый цвѣтъ. Какъ разъ тѣ части вѣнчика, которыя въ открытыхъ цвѣтахъ наиболѣе выдаются формою и яркою окраскою, здѣсь недоразвиты. Такъ въ клейстогамныхъ цвѣтахъ нѣсколькихъ фіалокъ снабженный шпорцемъ лепестокъ, наиболѣе бросающійся въ глаза въ раскрытомъ цвѣткѣ, едва узнаваемъ; отгибъ его въ очертаніи яйцевиденъ, къ тому же завернутъ и образуетъ полый конусъ, нахлобученный надъ пыльниками и рыльцемъ. Пыльники у большинства клейстогамныхъ цвѣтовъ такъ расположены, что созрѣвшая и выступающая изъ вскрывшихся гнѣздъ пыльца непосредственно приходитъ въ соприкосновеніе съ рыльцемъ. Иногда замѣтенъ небольшой промежутокъ между держащеюся на гнѣздахъ пыльника пыльцею и рыльцемъ, но тогда изъ пыльцевыхъ клѣтокъ выростаютъ къ рыльцу трубки, прикладывающіяся къ его сосочкамъ и отсюда направляющіяся дальше къ сѣмяпочкамъ. Въ клейстогамныхъ цвѣтахъ одного вида глухой крапивы (Lamium amplexicaule) замѣчено также, что пыльники не вскрываются, но все таки изъ пыльцевыхъ клѣтокъ выступаютъ пыльцевыя трубки, пробивающія стѣнку пыльника и дорастающія до рыльца. Разсматривая такой клейстогамный цвѣтокъ послѣ того, какъ въ немъ совершилась автогамія, можно въ первый моментъ подумать, что пыльники срослись съ рыльцемъ, такъ какъ пыльцевыя трубки обусловливаютъ довольно крѣпкое соединеніе съ нимъ.

Было уже упомянуто, что всѣ виды растеній, производящіе клейстогамные цвѣты, кромѣ нихъ развиваютъ еще другіе съ раскрытымъ входомъ. У большинства послѣдніе отличаются въ высокой степени формой, окраской и запахомъ. Они разсчитаны на посѣщеніе насѣкомыми и на скрещиваніе при посредствѣ послѣднихъ. Любопытно, что эти открытые цвѣты лишены, однако, приспособленій, которыя въ случаѣ отсутствія посѣщенія насѣкомыми приводятъ къ автогаміи. На основаніи этого факта мы имѣемъ, повидимому, право заключить, что здѣсь произошло раздѣленіе труда въ томъ смыслѣ, что задачи, разрѣшаемыя у большинства растеній одною формою обоеполыхъ цвѣтовъ, здѣсь переданы двоякаго вида обоеполымъ цвѣтамъ: скрещиваніе — раскрывающимся, автогамія — остающимся закрытыми.

Среди злаковъ, ситниковъ и осокъ, цвѣты которыхъ развиваютъ пылящую пыльцу, замѣчены лишь немногіе виды съ клейстогамными цвѣтами. Первымъ по времени примѣромъ является, кажется, Oryza clandestina. Эта широко распространенная болотная трава, родственная рису, разсчитана на автогамію и развиваетъ только на самыхъ верхнихъ развѣтвленіяхъ нѣсколько раскрывающихся цвѣтовъ, въ которыхъ возможно скрещиваніе при посредствѣ вѣтра. Тѣмъ больше число видовъ съ клейстогамными цвѣтами среди растеній, развивающихъ пристающую пыльцу и въ цвѣтахъ которыхъ скрещиваніе производится насѣкомыми. Многочисленныя Asclepiadaceae, Malpighiaceae, Papilionaceae, Orchideae тропическихъ и субтропическихъ областей представляютъ тому поучительные примѣры. Ихъ открытые, ярко окрашенные и далеко видимые цвѣты привлекаютъ животныхъ, и въ случаѣ ихъ посѣщенія скрещиваніе гарантировано самыми разнообразными приспособленіями; но если, не смотря на всѣ приманки, ожидаемыя животныя не являются, то рыльца не опыляются, и эти открытые крупные цвѣты вянутъ, не образуя плодовъ.

Только теперь у этихъ растеній наступаетъ очередь клейстогамныхъ цвѣтовъ; въ пазухахъ опредѣленныхъ листьевъ развиваются мелкія, зеленоватыя, почковидныя образованія, лишенныя всякихъ приманокъ для насѣкомыхъ, но тѣмъ вѣрнѣе производящія зрѣлые плоды и хорошія сѣмена. Впрочемъ, и въ флористическихъ областяхъ умѣренныхъ поясовъ нѣтъ недостатка въ растеніяхъ, у которыхъ наблюдается то же явленіе. Множество колокольчиковъ, солнцецвѣтовъ, бальзаминъ, истодовыхъ, кислицевыхъ, губоцвѣтныхъ и норичниковыхъ (напр., Campanula, Specularia; Helianthemum; Impatiens; Polygala; Oxalis; Ajuga, Salvia; Linaria) и въ особенности фіалки изъ группъ Nominium и Dischidium представляютъ ту же противоположность въ задачахъ ихъ двоякаго рода цвѣтовъ. Красивая фіалка нашихъ лиственныхъ лѣсовъ, Viola mirabilis, весною раскрываетъ душистые, медоносные цвѣты съ крупными блѣднофіолетовыми лепестками. Если они посѣщаются пчелами или шмелями, то совершается скрещиваніе; но многіе цвѣты остаются не посѣщенными и вянутъ; автогаміи, описанной выше (стр. 358) для видовъ фіалокъ изъ группы Melanium, здѣсь не происходитъ. Но затѣмъ лѣтомъ на томъ же кусту, и при томъ на особыхъ развѣтвленіяхъ его, появляются мелкія, зеленыя, не раскрывающіяся цвѣточныя почки, изъ которыхъ, тѣмъ не менѣе, вскорѣ получаются зрѣлыя, крупныя коробочки съ множествомъ сѣмянъ. Уже ботаниковъ прошлаго столѣтія поразило это явленіе, противорѣчащее обычному представленію о результатѣ цвѣтенія, и они назвали эту фіалку, у которой, какъ они замѣтили, раскрытые крупные цвѣты большей частью безплодны, а не раскрывающіеся почковидные цвѣты всегда превращались въ плоды, Viola mirabilis, „чудесною фіалкою“.

У чудесной фіалки и у всѣхъ родственныхъ ей видовъ, названныхъ въ описательной ботаникѣ „стебельными“, клейстогамные цвѣты появляются на особыхъ побѣгахъ, представляющихся въ видѣ вверхъ стоящихъ или длинныхъ, зигзагообразно согнутыхъ и лежащихъ на почвѣ вѣтвей. Нѣчто подобное наблюдается у нѣсколькихъ видовъ кислицы (Oxalis) и у ранѣе упомянутой Aremonia agrimonioides. Извѣстны также нѣкоторыя мотыльковыя (напр., Vicia amphicarpa) и крестоцвѣтныя (напр., Cardamine chenopodiifolia), у которыхъ клейстогамные цвѣты образуются на подземныхъ побѣгахъ или цвѣтоножкахъ, тогда какъ открытые цвѣты находятся на надземныхъ стебляхъ. У нѣсколькихъ фіалокъ, называемыхъ въ описательной ботаникѣ „безстебельными“, какъ у Viola collina и sepincola, клейстогамные цвѣты развиваются тоже подземно, а именно, на цвѣтоножкахъ, отходящихъ отъ короткихъ корневыхъ отпрысковъ. Во всѣхъ этихъ случаяхъ одинъ и тотъ же кустъ несетъ двоякаго рода цвѣты отдѣльно на различныхъ осевыхъ образованіяхъ. Но извѣстны также растенія, какъ, напр., недотрога (Impatiens Nolitangere), развивающія на одномъ кусту раскрывающіеся, а на другомъ не раскрывающіеся цвѣты. Для точности слѣдовало бы прибавить слово „преимущественно“, такъ какъ переходы и промежуточныя формы далеко не рѣдки. Такъ, напр., встрѣчаются экземпляры только что названной недотроги, на которыхъ находятся рядомъ раскрытые цвѣты съ крупными вѣнчиками, полу-раскрытые цвѣты съ недоразвитыми вѣнчиками и мелкіе, остающіеся закрытыми, клейстогамные цвѣты, а на лежачихъ, зигзагообразныхъ побѣгахъ песчаной фіалки (Viola arenaria) неоднократно вмѣстѣ съ клейстогамными цвѣтами наблюдались и цвѣты съ большими распростертыми лепестками. То же можно сказать и о времени появленія клейстогамныхъ цвѣтовъ. Въ большинствѣ случаевъ они развиваются только, когда раскрытые цвѣты уже завяли и пропали, но у Cardamine chenopodiifolia наблюдалось, что подземные клейстогамные цвѣты появлялись раньше цвѣтовъ, находящихся на надземныхъ стебляхъ и распускающихъ свои лепестки.

Прежде утверждали, что существуютъ растенія, никогда не производящія другихъ цвѣтовъ кромѣ клейстогамныхъ. Такъ про жабнаго ситника (Juncus bufonius) говорили, что онъ развиваетъ исключительно клейстогамные цвѣты. Позднѣйшія изслѣдованія показали, однако, что это растеніе имѣетъ двоякаго рода цвѣты, трехтычиночные верхушечные, которые клейстогамны, и шеститычиночные боковые, раскрывающіеся какъ у другихъ ситниковъ на солнцѣ въ полдень. Указывали также на одинъ шалфей (Salvia cleistogama), развивающій будто-бы только клейстогамные цвѣты, но послѣ повторнаго высѣиванія его появились и кусты съ ясно раскрытыми цвѣтами. Кто имѣлъ случай видѣть недотрогу (Impatiens Nolitangere) только на пескахъ и на щебнѣ по берегамъ горныхъ ручь въ въ тирольскихъ высокихъ долинахъ, могъ бы подумать и объ этомъ растеніи, что оно встрѣчается только съ клейстогамными цвѣтами, такъ какъ въ указанныхъ мѣстахъ никогда еще не былъ найденъ раскрытый цвѣтокъ. Но если получившіяся изъ клейстогамныхъ цвѣтовъ сѣмена этой недотроги высѣять въ хорошую лѣсную землю въ полутѣнистомъ мѣстѣ сада, то постоянно уже послѣ перваго посѣва появляются нѣсколько кустовъ съ крупными желтыми, раскрытыми цвѣтами. На холмахъ у подножья Зольштейнской цѣпи въ широкой долинѣ Инна во тьмѣ лѣсовъ растетъ фіалка, по имени Viola sepincola. Она тамъ уже во время таянія зимняго снѣга несетъ многочисленные, скрытые подъ опавшею листвой, а отчасти и подъ землей, клейстогамные цвѣты. Никогда тамъ въ тѣнистой глубинѣ лѣса не видѣли ея открытыхъ цвѣтовъ. Кусты этой фіалки, посаженные въ саду на временно освѣщаемомъ солнцемъ мѣстѣ, развивали, однако, уже на третій годъ кромѣ клейстогамныхъ и распускающіеся, фіолетовые и душистые цвѣты на вертикальныхъ ножкахъ.

Этотъ фактъ проливаетъ нѣкоторый свѣтъ и на побудительную причину къ образованію разсматриваемыхъ цвѣтовъ. Въ густой, прохладной тѣни лѣса у Viola sepincola не залагались раскрытые надземные цвѣты, но они появлялись на открытомъ, временно освѣщаемомъ солнцемъ мѣстѣ. Едва ли будетъ ошибочно приписать большое значеніе солнечнымъ лучамъ, какъ побудителямъ къ заложенію цвѣтоносныхъ побѣговъ, и при томъ такихъ, цвѣты которыхъ снабжены также ярко окрашенными лепестками. Косвенно же данныя растенія получаютъ ту выгоду, что они могутъ ограничиться въ своей созидающей дѣятельности въ глубокой, прохладной тѣни, куда не являются ни пчелы, ни шмели, и гдѣ раскрытые цвѣты фіалки остались бы не посѣщенными, заложеніемъ и развитіемъ клейстогамныхъ цвѣтовъ и въ нѣкоторомъ родѣ избѣжать расходовъ на образованіе открытыхъ, разсчитанныхъ на скрещиваніе цвѣтовъ. Если же затѣняющія деревья падутъ, сломанныя бурею или сваленныя топоромъ дровосѣка, и мѣсто, гдѣ растетъ разсматриваемая фіалка, станетъ доступно солнцу, то, навѣрно, явятся и пчелы и шмели, ищущіе меда, перелетающіе съ цвѣтка на цвѣтокъ и производящіе скрещиваніе.

Подобнымъ же образомъ обстоитъ дѣло и у произрастающей на обработанной землѣ, въ огородахъ, виноградникахъ и среди посѣвовъ стеблеобъемлющей глухой крапивы (Lamium amplexicaule). Это растеніе производитъ двоякаго рода цвѣты, одни съ пурпурнымъ вѣнчикомъ въ 15 мм. длины, широко раскрывающимъ ведущій къ меду зѣвъ, и клейстогамные цвѣты съ недоразвитымъ вѣнчикомъ и маленькою, зеленою чашечкою, остающеюся закрытою. Какъ у многихъ другихъ однолѣтнихъ сорныхъ травъ, и у этой глухой крапивы развивающіеся изъ сѣмянъ въ позднее время года кусты переживаютъ зиму, и потому ихъ во всѣ времена года можно найти на упомянутыхъ мѣстообитаніяхъ въ зеленомъ и свѣжемъ состояніи. Также и цвѣты залагаются и развиваются ею во всѣ времена года, но замѣчательно, что только въ то время, когда летаютъ посѣщающія цвѣты насѣкомыя, видны красивые, пурпурные вѣнчики, въ широкораскрытый зѣвъ которыхъ медоискатели могутъ проникать хоботкомъ и головою; прохладною позднею осенью, когда нѣтъ посѣщающихъ цвѣты насѣкомыхъ, глухая крапива можетъ не тратиться на красные, дѣйствующіе въ видѣ приманки на насѣкомыхъ, вѣнчики, и дѣйствительно, тогда появляются почти исключительно клейстогамные цвѣты. Конечно, это не слѣдуетъ понимать такъ, что растеніе отказалось отъ образованія вѣнчиковъ на основаніи собственнаго здраваго ума, и позволительно представить себѣ, что подъ вліяніемъ короткихъ дней и низкой температуры позднею осенью побужденіе къ заложенію цвѣточныхъ почекъ иное, чѣмъ подъ вліяніемъ длинныхъ, теплыхъ дней лѣтомъ.

Среди приспособленій, вызывающихъ въ началѣ цвѣтенія скрещиваніе, въ предыдущей главѣ (ср. стр. 284 и 294) упоминалось также развитіе гетеростильныхъ цвѣтовъ. Тамъ (стр. 299) указывалось также, что у гетеростильныхъ растеній, вслѣдствіе дихогаміи, первые, а въ другихъ случаяхъ послѣдніе цвѣты даннаго вида разсчитаны на разнородное скрещиваніе или гибридизацію, и что такое скрещиваніе часто бываетъ успѣшнымъ. Въ виду наблюденія надъ другими растеніями съ обоеполыми цвѣтами можно было предположить, что у гетеростильныхъ растеній приняты также мѣры для своевременно наступающей автогаміи, т. е. что въ случаѣ не совершившагося посѣщенія насѣкомыми рыльца въ подходящій моментъ опыляются пыльцею того же цвѣтка. Это предположеніе, дѣйствительно, оказалось вѣрнымъ; всѣ произведенныя въ этомъ отношеніи изслѣдованія показали, что и въ гетеростильныхъ цвѣтахъ происходитъ автогамія, но всегда только у одной изъ формъ, вмѣстѣ составляющихъ видъ. У части гетеростильныхъ видовъ, напр., у относящихся къ родамъ Gentiana, Menyanthes и Thesium, короткостолбиковые цвѣты разсчитаны на скрещиваніе, у другихъ, какъ, напр., у гетеростильныхъ видовъ Mertensia и Pulmonaria, автогамія происходитъ въ длинностолбиковыхъ цвѣтахъ. У Primula longiflora и minima опыляются пыльцею того же цвѣтка короткостолбиковые, у Primula Auricula и glutinosa длинностолбиковые цвѣты.

Достойно вниманія также наблюдавшееся различіе въ величинѣ двоякаго рода цвѣтовъ у того же самаго гетеростильнаго вида. У Primula longiflora и minima длинностолбиковые, у Primula Auricula и glutinosa короткостолбиковые цвѣты имѣютъ большій и сильнѣе бросающійся въ глаза отгибъ вѣнчика. Можно принять за общее правило, что предназначенные исключительно для скрещиванія цвѣты, въ которыхъ не происходитъ автогаміи, крупнѣе тѣхъ, въ которыхъ необходимо наступаетъ автогамія. Это явленіе приводилось въ связь съ посѣщеніемъ насѣкомыхъ и объяснялось такимъ образомъ, что предназначенные исключительно для скрещиванія цвѣты нуждаются въ бо̀льшихъ средствахъ для привлеченія насѣкомыхъ, другіе же цвѣты, въ которыхъ рыльца опыляются и безъ участія насѣкомыхъ, могутъ довольствоваться менѣе бросающимся въ глаза вѣнчикомъ.

Средства, которыми у видовъ съ гетеристильными цвѣтами достигается автогамія, въ общихъ чертахъ тѣ же, что и у не гетеростильныхъ растеній. Въ одномъ случаѣ удлиняются тычинки или облѣпленные пыльцею покроволистики до тѣхъ поръ, пока рыльце не будетъ опылено пыльцею изъ того же цвѣтка, въ другомъ случаѣ для достиженія той же цѣли происходитъ наклоненіе и загибаніе тычинокъ и столбиковъ, въ третьемъ случаѣ рыльце при отпаденіи вѣнчика протаскивается черезъ вѣнецъ или кольцо пыльниковъ, или же въ перенесеніи пыльцы на рыльце того же цвѣтка участвуютъ покроволистики, раскрываясь и закрываясь, складываясь или расправляясь, или же, наконецъ, происходитъ загибаніе и выпрямленіе цвѣтоножекъ, вслѣдствіе чего рыльце подводится подъ пыльники, такъ что пыльца, выпадающая изъ сморщивающихся пыльниковъ, должна попасть на рыльце. Мы ограничимся въ слѣдующихъ строкахъ краткимъ описаніемъ приспособленій, наблюдаемыхъ у неоднократно упомянутыхъ растеній: Primula Auricula, longiflora и minima.

Вѣнчикъ короткостолбиковаго цвѣтка Primula Auricula имѣетъ сравнительно большой, плоско тарельчато распростертый отгибъ; пять тычинокъ приросли на границѣ между отгибомъ и трубкой, къ такъ называемому зѣву, и пыльники образуютъ здѣсь вѣнецъ, черезъ середину котораго насѣкомыя должны проникать къ цвѣтоложу. Столбикъ коротокъ, и сидящее на немъ шаровидное рыльце поднимается только до нижней трети трубки вѣнчика. Въ то время, когда пыльники отдаютъ пыльцу, цвѣты нѣсколько поникаютъ или поставлены горизонтально. При такомъ положеніи, понятно, пыльца не попадаетъ на рыльце, и если не явятся гости изъ міра насѣкомыхъ, производящіе скрещиваніе, то рыльце остается неопыленнымъ до конца цвѣтенія. И при отпаденіи вѣнчика пыльца изъ того же цвѣтка не попадаетъ на воспріимчивую ткань. Не то въ длинностолбиковыхъ цвѣтахъ разсматриваемаго первоцвѣта. Вѣнчики ихъ имѣютъ немного меньшій, чашевидный отгибъ, пять тычинокъ прикрѣплены къ нижней трети трубки, и пыльники ихъ расположены на той же высотѣ, на которой въ короткостолбиковыхъ цвѣтахъ находится рыльце. Столбикъ длиненъ, и рыльце его виднѣется въ центрѣ зѣва. Въ остальномъ нѣтъ замѣтнаго различія отъ короткостолбиковаго цвѣтка. Насѣкомыя могутъ опылять рыльце пыльцею, взятою ими съ пыльниковъ, находящихся въ зѣвѣ короткостолбиковыхъ цвѣтовъ. Произошло ли скрещиваніе или нѣтъ, во всякомъ случаѣ рыльце при отпаденіи вѣнчика просовывается черезъ вѣнецъ пыльниковъ въ трубкѣ вѣнчика, задѣваетъ при этомъ пыльцу, держащуюся въ большемъ или меньшемъ количествѣ на гнѣздахъ пыльниковъ, и постоянно опыляется ею.

Совершенно иначе происходитъ автогамія у Primula longiflora. У этого первоцвѣта длинностолбиковые цвѣты имѣютъ болѣе короткую трубку и болѣе широкій отгибъ вѣнчика, чѣмъ короткостолбиковые. Пыльники расположены подъ самымъ устьемъ трубки въ такъ называемомъ зѣвѣ; столбикъ длиненъ, далеко выступаетъ изъ зѣва, и рыльце его находится значительно выше или впереди вѣнца тычинокъ. Цвѣты поставлены горизонтально или косо приподняты, и при такомъ положеніи держащаяся на пыльникахъ пыльца не можетъ попасть на рыльца. Такъ какъ вѣнчикъ у этого первоцвѣта въ концѣ цвѣтенія не отпадаетъ, а вянетъ и блекнетъ, оставаясь въ соединеніи съ цвѣтоложемъ, то въ длинностолбиковыхъ цвѣтахъ этого растенія автогаміи не происходитъ. Зато насѣкомыя, при проникапіи вглубь цвѣтка неизбѣжно задѣвающія поставленное передъ входомъ рыльце, производятъ скрещиваніе. Короткостолбиковые цвѣты снабжены, какъ упомянуто, сравнительно болѣе длинною трубкою и болѣе узкимъ отгибомъ вѣнчика; пыльники расположены здѣсь, въ отличіе отъ многихъ другихъ первоцвѣтовъ, въ зѣвѣ на томъ же мѣстѣ, какъ и у длинностолбиковыхъ цвѣтовъ, но столбикъ не выдается изъ зѣва, и сидящее на немъ рыльце находится очень близко надъ кончиками пыльниковъ. При такомъ положеніи скрещиваніе столь же хорошо можетъ производиться насѣкомыми, какъ и въ длинностолбиковыхъ цвѣтахъ; но сверхъ того здѣсь подъ конецъ цвѣтенія совершается и автогамія, а именно, трубка вѣнчика, удлинившаяся послѣ раскрытія цвѣтка на нѣсколько миллиметровъ, выдвигаетъ приросшій къ ея зѣву вѣнецъ пыльниковъ, вслѣдствіе чего рыльце попадаетъ въ середину его и густо покрывается пыльцею.

У Primula minima, изображенной на стр. 285, фиг. 1 и 2, гетеростильные цвѣты вертикальны и сохраняютъ такое положеніе до увяданія вѣнчика. Отгибъ вѣнчика длинностолбиковыхъ цвѣтовъ (см. рис., стр. 285, фиг. 1) шире, чѣмъ у короткостолбиковыхъ (см. рис., стр. 285, фиг. 2). Пыльники прикрѣплены въ длинностолбиковыхъ цвѣтахъ къ нижней части трубки, столбикъ выдается надъ вѣнцомъ пыльниковъ и рыльце находится приблизительно въ верхней трети трубки. Насѣкомыя, проникающія въ глубь цвѣтка, касаются сперва рыльца и могутъ опылить его пыльцею другихъ цвѣтовъ. Автогамія здѣсь едва ли когда нибудь происходитъ. Вѣнчикъ вянетъ и блекнетъ на растеніи, не отпадая; лишь въ рѣдкихъ случаяхъ онъ отдѣляется отъ цвѣтоложа и уносится сильнымъ вѣтромъ При этомъ рыльце могло бы задѣть за кольцо пыльниковъ и опылиться. Тѣмъ вѣрнѣе происходитъ опыленіе рылецъ собственною пыльцею въ короткостолбиковыхъ цвѣтахъ. Въ нихъ пыльники прикрѣплены въ верхней трети трубки вѣнчика, и рыльце, заканчивающее собою столбикъ, находится подъ вѣнцомъ пыльниковъ. Когда затѣмъ въ концѣ цвѣтенія трубка вслѣдствіе увяданія нѣсколько съеживается, то изъ одновременно сморщивающихся пыльниковъ пыльца, падая внизъ, неизбѣжно попадаетъ на рыльце,

Тогда какъ, слѣдовательно, у Primula Auricula автогамія происходитъ въ длинностолбиковыхъ цвѣтахъ вслѣдствіе просовыванія рыльца черезъ вѣнецъ пыльниковъ отпадающаго вѣнчика, а у Primula longiflora въ короткостолбиковыхъ цвѣтахъ посредствомъ удлиненія трубки вѣнчика и поднятія пыльниковъ на высоту рыльца, она у Primula minima совершается въ короткостолбиковыхъ цвѣтахъ вслѣдствіе паденія пыльцы изъ сморщивающихся пыльниковъ. То обстоятельство, что уже среди первоцвѣтовъ встрѣчаются три различныя приспособленія для автогаміи, позволяетъ сдѣлать приблизительный выводъ о большомъ разнообразіи, имѣющемся въ этомъ отношеніи у гетеростильныхъ растеній. Отъ подробнаго же разсмотрѣнія этого разнообразія можно отказаться тѣмъ болѣе, что пришлось бы повторить уже описанное раньше.

Остается еще только замѣтить, что число видовъ растеній съ гетеростильными цвѣтами гораздо больше, чѣмъ думали прежде. Въ настоящее время извѣстны такіе виды изъ семействъ: Asperifoliaceae, Caprifoliaceae, Caryophyllaceae, Colchicaceae, Crassulaceae, Ericaceae, Gentianaceae, Globulariaceae, Iridaceae, Linaceae, Lythraceae, Onagraceae, Oxalidaceae, Papaveraceae, Plantaginaceae, Plumbaginaceae, Polygonaceae, Primulaceae, Rubiaceae, Santalaceae, Solanaceae и Valerianaceae, и, вѣроятно, этотъ списокъ при болѣе подробномъ изслѣдованіи, въ особенности тропическихъ растеній, еще значительно увеличится. Въ большинствѣ случаевъ виды одного рода производятъ цвѣты только двоякой формы. Но имѣются также роды, какъ, напр., Linum и Oxalis, въ которыхъ часть видовъ развиваетъ длинно-, средне- и короткостолбиковые цвѣты, другая часть длинно- и короткостолбиковые, а третья исключительно цвѣты со столбиками равной длины. У нѣкоторыхъ видовъ установленіе гетеростиліи соединено съ нѣкоторою трудностью, потому что тычинки какъ въ длинностолбиковыхъ, такъ и въ короткостолбиковыхъ цвѣтахъ удлиняются во время цвѣтенія, вслѣдствіе чего взаимныя отношенія длины необычайно запутываются. Къ тому же можно ошибочно счесть за гетеростильные виды растенія, несущія на части кустовъ ложно-обоеполые цвѣты съ хотя и ясно замѣтными, но все же не способными къ оплодотворенію пестиками.

Результаты разсмотрѣнныхъ въ этой главѣ изслѣдованій по автогаміи можно въ заключеніи выразить въ слѣдующихъ словахъ. У растеній, обоеполые цвѣты которыхъ не клейстогамны и не гетеростильны, одинъ и тотъ же цвѣтокъ въ разное время служитъ для скрещиванія и для автогаміи; у растеній съ клейстогамными цвѣтами произошло раздѣленіе труда съ образованіемъ двоякаго рода обоеполыхъ цвѣтовъ, при чемъ раскрывающіеся разсчитаны на скрещиваніе, тогда какъ въ остающихся закрытыми можетъ происходить только автогамія; наконецъ, имѣются еще гетеростильныя растенія, у которыхъ къ каждому виду относятся двоякіе или трoякіе кусты съ различными цвѣтами, при чемъ одни предназначены для скрещиванія, а въ другихъ имѣется въ виду въ особенности достиженіе автогаміи. Но у всѣхъ наблюдавшихся до сихъ поръ видовъ растеній въ извѣстный періодъ цвѣтенія скрещиваніе не только возможно, но даже, очевидно, имѣется къ нему стремленіе.

Оплодотвореніе и плодоношеніе явнобрачныхъ.

Опыленіе рыльцевой ткани пыльцею является у явнобрачныхъ началомъ процесса, называемаго оплодотвореніемъ. Но только началомъ и не болѣе. Правильный взглядъ на плодоношеніе становится невозможнымъ, если считать, какъ это часто дѣлается, опыленіе тождественнымъ съ оплодотвореніемъ. Оплодотвореніе можетъ совершиться у явнобрачныхъ только, если ему предшествовало опыленіе рылецъ, но не рѣдко происходитъ опыленіе, за которымъ не слѣдуетъ оплодотвореніе. Извѣстны случаи, когда изъ цвѣтовъ, рыльца которыхъ своевременно были перекрестно опылены насѣкомыми пыльцею другихъ цвѣтовъ, не получались плоды, и точно также наблюдалось, что цвѣты, на рыльца которыхъ была отложена пыльца изъ пыльниковъ того же цвѣтка, не производили плодовъ. Другими словами, какъ скрещиваніе, такъ и автогамія могутъ быть безуспѣшны.

Во избѣжаніе недоразумѣній упомянемъ, что старыя указанія о разсматриваемой безуспѣшности слѣдуетъ принимать съ большою осторожностью. Раньше, когда считалось само собою понятнымъ, что образовавшіяся въ настоящемъ обоеполомъ цвѣткѣ двоякія половыя клѣтки неизбѣжно соединяются внутри такого цвѣтка, нѣсколько легкомысленно судили о результатахъ опыленія. Если въ настоящихъ обоеполыхъ цвѣтахъ плодоношенія не происходило, то принимали, что опыленіе не имѣло успѣха, не изслѣдуя тщательнѣе, было ли вообще опыленіе. Случалось, что безплодными признавались растенія, наблюдавшіяся въ саду лишь въ одномъ или немногихъ экземплярахъ. Наблюденіе было вѣрно, но лишь по отношенію къ немногимъ изслѣдованнымъ кустамъ, обоеполые цвѣты которыхъ были совершенно протерогиничны. Въ то время, когда рыльце должно бы было опыляться, не имѣлось пыльцы, такъ какъ кусты того же вида съ болѣе ранними цвѣтами въ саду не разводились. Тогда, понятно, не могло произойти оплодотворенія.

Иногда растительные виды считались безплодными, потому что на мѣстѣ наблюденія отсутствовали насѣкомыя, обыкновенно производящія перенесеніе пыльцы. Paederota Ageria, растеніе, не рѣдкое въ трещинахъ скалъ южныхъ Альпъ, было посажено въ большомъ количествѣ въ ботаническомъ саду въ Иннсбрукѣ, раскрывало тамъ ежегодно множество цвѣтовъ, но тѣмъ не менѣе оставалось безплоднымъ. Цвѣты этого растенія разсчитаны на скрещиваніе при посредствѣ насѣкомыхъ. Пыльники прикрыты вѣнчикомъ, столбикъ выступаетъ въ видѣ насѣста для насѣкомыхъ далеко за входъ въ цвѣтокъ, и рыльце съ начала до конца цвѣтенія сохраняетъ такое положеніе, что не можетъ быть само собою опылено пыльцею изъ пыльниковъ того же цвѣтка. А такъ какъ въ упомянутомъ саду отсутствовали тѣ насѣкомыя, которыя посѣщаютъ цвѣты Paederota Ageria въ южныхъ Альпахъ, и такъ какъ у этого растенія не происходитъ и автогаміи, то рыльца оставались неопыленными, и плоды никогда не развивались. На естественныхъ мѣстообитаніяхъ въ южномъ Тиролѣ и въ Крайнѣ цвѣты этого растенія посѣщаются насѣкомыми, и тамъ изъ нихъ въ изобиліи получаются плоды. Нѣчто подобное наблюдается и у нѣсколькихъ введенныхъ изъ дальнихъ странъ и отчасти одичавшихъ у насъ растеній. Обоеполые цвѣты свойственнаго восточной Азіи аира (Acorus Calamus) густо скучены на толстомъ стержнѣ и образуютъ то, что въ ботанической терминологіи называется початкомъ. Цвѣты совершенно протерогиничны. Когда пыльники вскрываются, рыльце того же цвѣтка уже побурѣло и засохло. Автогамія поэтому здѣсь невозможна. Развитіе цвѣтовъ идетъ отъ основанія къ вершинѣ початка, и во время вскрыванія пыльниковъ въ нижнихъ цвѣтахъ рыльца въ верхнихъ еще воспріимчивы. Если бы пыльца переносилась съ нижнихъ цвѣтовъ на верхніе, то могла бы совершиться гейтоногамія, правда, только при помощи насѣкомыхъ, такъ какъ пыльца здѣсь пристающая. Въ Европѣ, гдѣ это растеніе первоначально не обитало, этого никогда не бываетъ, а именно, потому что нѣтъ насѣкомыхъ, обыкновенно посѣщающихъ початки цвѣтовъ. Поэтому аиръ у насъ остается безплоднымъ. На его родинѣ, въ Китаѣ и Индіи, цвѣты скрещиваются насѣкомыми, и тамъ на початкѣ образуются красноватыя ягоды. Краснобурая лилія (Hemerocallis fulva) имѣетъ эфемерные цвѣты, раскрывающіеся лѣтомъ между 6 и 7 часами утра и закрывающіеся между 8—9 часами вечера. Большіе, направленные въ бокъ цвѣты очень короткое время протерогиничны. Воспріимчивое рыльце уже за полчаса до раскрытія цвѣтка выдается за еще сомкнутыя доли околоцвѣтника. Одновременно съ расхожденіемъ долей околоцвѣтника вскрываются пыльники и обильно предлагаютъ пристающую пыльцу. Столбикъ длиннѣе тычинокъ, рыльце поэтому, какъ и во многихъ другихъ случаяхъ расположено впереди пыльниковъ и само собою не опыляется Собирающія медъ насѣкомыя, желающія проникнуть въ цвѣтокъ, должны были бы сперва коснуться рыльца и затѣмъ только пыльниковъ и вызвать скрещиваніе. Медъ скрытъ въ глубинѣ цвѣтка въ трубкѣ околоцвѣтника, имѣющей 2 см. длины. Доступъ къ этому меду настолько съуженъ, что можетъ быть введенъ лишь тонкій хоботокъ. Жуки, мухи, пчелы и другія насѣкомыя съ короткимъ хоботкомъ, вступающія черезъ широкій входъ, не прикоснувшись къ рыльцамъ и пыльникамъ, напрасно будутъ пытаться добыть этотъ медъ. Весь цвѣтокъ производитъ впечатлѣніе разсчитаннаго на крупныхъ дневныхъ или сумеречныхъ бабочекъ, снабженныхъ длиннымъ, тонкимъ хоботкомъ. Замѣчательно, что въ нашихъ краяхъ цвѣты Hemerocallis fulva, однако, никогда не посѣщаются бабочками. Такъ какъ въ этихъ цвѣтахъ не наблюдается никакихъ приспособленій, которыя могли бы привести къ автогаміи, то въ нашихъ краяхъ рыльца остаются неопыленными, и плодоношенія также не бываетъ. Въ европейскихъ садахъ, гдѣ растеніе очень распространено и ежегодно обильно цвѣтетъ, а также тамъ, гдѣ оно въ южной Европѣ одичало около садовъ, никто еще никогда ни видѣлъ ни одного плода съ всхожими сѣменами. Поэтому болѣе чѣмъ вѣроятно, что Hemerocallis fulva на своей первоначальной родинѣ, т. е. въ восточной Азіи, посѣщается дневными или сумеречными бабочками, отсутствующими въ Европѣ.

Что и цвѣты американскихъ юккъ (Yucca), на рыльца которыхъ пыльца приносится маленькими, отсутствующими въ Европѣ молями, у насъ не завязываютъ плодовъ, было уже упомянуто при другомъ случаѣ (ср. стр. 147).

Для нѣкоторыхъ культурныхъ растеній съ цвѣтами, предназначенными для скрещиванія посредствомъ насѣкомыхъ, можетъ также быть весьма опаснымъ, что они въ саду цвѣтутъ гораздо раньше или позже, чѣмъ на естественныхъ мѣстообитаніяхъ. Въ природѣ ихъ время цвѣтенія совпадаетъ съ временемъ лета извѣстныхъ насѣкомыхъ; въ саду же эти насѣкомыя летаютъ, если вообще они тамъ появляются, въ такое время, когда данныя растенія уже отцвѣли или еще не расцвѣли. Эти замѣчанія имѣли цѣлью только указать, что безплодность въ нѣкоторыхъ случаяхъ только кажущаяся, такъ какъ плодъ не завязывается только вслѣдствіе отсутствія оплодотворяющихъ пыльцевыхъ клѣтокъ.

Въ другихъ случаяхъ рыльце хотя и опыляется, но пыльца недоразвита и не способна выпускать пыльцевыя трубки. Недоразвитіе пыльцы наблюдается чаще всего у культивируемыхъ въ садахъ на тучной, хорошо унавоженной почвѣ, у искусственно полученныхъ помѣсей и у такихъ растеній, тычинки которыхъ отчасти превращены въ покроволистики. Правда, эти данныя нельзя обобщать такимъ образомъ, будто всѣ растенія, въ цвѣтахъ которыхъ произошло упомянутое превращеніе, производятъ негодную пыльцу, потому что превращенные отчасти въ лепестки тычинки махровыхъ розъ не рѣдко содержатъ въ своихъ пыльникахъ годную пыльцу, успѣшно примѣняемую садовниками при искусственномъ опыленіи. Но для большинства такихъ растеній недоразвитіе пыльцы все же можетъ считаться правиломъ, и едва ли надо еще разъяснять, что опыленіе рылецъ такою пыльцею не вызываетъ ни оплодотворенія, ни плодоношенія.

Въ природѣ, особенно въ мѣстахъ, гдѣ многіе виды растеній цвѣтутъ одновременно, какъ, напр., по лѣснымъ опушкамъ, на лугахъ и въ борахъ, неизбѣжно, что на одно рыльце попадаетъ пыльца различнѣйшихъ видовъ. Насѣкомыя, правда, предпочтительно посѣщаютъ въ теченіе нѣкотораго времени только одинъ и тотъ же видъ растеній, въ особенности, если этотъ видъ въ большомъ числѣ кустовъ находится въ цвѣту на ограниченномъ участкѣ; но, слѣдя за этими животными при ихъ посѣщеніи цвѣтовъ, легко убѣдиться, что и смѣна посѣщаемыхъ цвѣтовъ наблюдается не рѣдко. Пчела, только что сосавшая медъ изъ любника (Eranthis) и при этомъ нагрузившаяся пыльцею, отсюда перелетаетъ на цвѣты лавровой вербы (Salix daphnoides), и если она случайно пролетаетъ около цвѣтущаго куста волчьяго лыка (Daphne Mezereum), то она навѣрно не упуститъ случая остановиться и тутъ, чтобы добыть себѣ меду; въ слѣдующее мгновеніе она летитъ къ цвѣтамъ весенняго крокуса (Crocus vernus) на сосѣднемъ лугу, чтобы затѣмъ посѣтить еще и цвѣты душистой фіалки (Viola odorata). Поэтому нечего удивляться, если на рыльцахъ фіалки иногда находятся пыльцевыя клѣтки и любника, лавровой вербы, волчьяго лыка и крокуса, или что къ рыльцамъ весенняго крокуса пристала пыльца волчьяго лыка и т. п. То же наблюдается и относительно пылящей пыльцы. На цвѣтахъ вороньяго глаза (Paris quadrifolia) однажды были найдены пыльцевыя клѣтки ели (Abies excelsa) и пролѣски (Mercurialis perennis), принесенныя вѣтромъ, а другой разъ рыльце гусинаго лука (Gagea lutea) оказалось столь густо покрытымъ пыльцею зеленой ольхи (Alnus viridis), что для другой пыльцы не нашлось бы больше и мѣста.

Что пыльца лавровой вербы не пригодна для оплодотворенія весенняго крокуса, пыльца пролѣски — для оплодотворенія вороньяго глаза, а пыльца зеленой ольхи — для оплодотворенія гусинаго лука, это можно было ожидать напередъ. У этихъ растеній можно было замѣтить только тѣ измѣненія, какія наблюдаются всякій разъ, когда пыльца попадаетъ на влажную поверхность; но зачатки пыльцевыхъ трубокъ, появлявшіеся въ нѣкоторыхъ случаяхъ, не шли дальше рыльцевой ткани, и оплодотворенія сѣмяпочекъ не получалось. Другой вопросъ, правда, не оказываетъ ли такая совершенно чуждая пыльца все таки какого либо дѣйствія, не можетъ ли она, напр., нѣсколько измѣнять рыльцевую ткань, такъ что другая позже попавшая на эту ткань пыльца, которая менѣе чужда растенію и пускаетъ пыльцевыя трубки къ сѣмяпочкамъ, испытываетъ это вліяніе. Но этотъ вопросъ можетъ быть разсмотрѣнъ лишь позже. Здѣсь надо усвоить только тотъ фактъ, что не каждая попадающая на рыльце пыльца пригодна, и что рыльце обладаетъ способностью выбирать.

Трудно сказать, какія обстоятельства играютъ роль при этомъ выборѣ пыльцы. Наблюденія происходящихъ на рыльцѣ явленій заставляютъ сдѣлать выводъ, что вещества, образующіяся въ рыльцевой ткани, весьма существенно вліяютъ на живую протоплазму пыльцевой клѣтки. Въ одномъ случаѣ эти вещества воспринимаются пыльцевою клѣткою, и въ тѣлѣ и въ клѣточной оболочкѣ протопласта вслѣдствіе этого замѣчаются измѣненія въ видѣ роста по опредѣленному направленію; въ другомъ случаѣ эти вещества не воспринимаются, или если и попадаютъ діосмотическимъ путемъ внутрь пыльцевой клѣтки, то все же не вызываютъ роста съ опредѣленною цѣлью. Напротивъ, получается впечатлѣніе, что живая протоплазма страдаетъ подъ вліяніемъ этихъ воспринятыхъ веществъ и погибаетъ. Поэтому вѣроятно, что кажущаяся способность рыльца выбирать, зависитъ отъ сродства между содержимымъ пыльцевыхъ клѣтокъ и клѣтокъ рыльца.

Прежде всего можно бы думать о химическихъ вліяніяхъ, проявляющихся при этомъ, но не исключена также возможность, что изъ рыльцевой ткани вмѣстѣ съ водою въ пыльцевую клѣтку переходятъ вещества, дающія лишь толчекъ къ молекулярнымъ перестановкамъ, безъ существенныхъ измѣненій въ химическомъ составѣ. Можетъ быть, имѣетъ значеніе и то обстоятельство, что объемъ пыльцевыхъ клѣтокъ и выступающихъ изъ нихъ пыльцевыхъ трубокъ не соразмѣренъ съ длиной пути по рыльцевой ткани.

Не было недостатка въ опытахъ, поставленныхъ спеціально для разрѣшенія вопроса объ упомянутомъ здѣсь сродствѣ; но эти опыты не даютъ, собственно, никакихъ свѣдѣній о сущности и послѣднихъ причинахъ относящихся сюда явленій. Они дали только указанія объ успѣшности или безуспѣшности, по отношенію къ образованію сѣмянъ, искусственно произведенныхъ опыленій. Они показали, что опыленіе въ одномъ случаѣ не вызывало образованія сѣмянъ, въ другомъ случаѣ сопровождалось развитіемъ очень немногихъ, а въ третьемъ очень обильныхъ сѣмянъ. При такихъ опытахъ имѣется, конечно, много источниковъ ошибокъ, и потому нечего удивляться, если результаты не всегда столь согласны, какъ это было бы желательно. Такъ, напр., опыты, произведенные съ различными гвоздиками, показали, что опыленіе рыльца извѣстной формы цвѣтка пыльцею другой извѣстной формы одинъ разъ не произвело совершенно никакого дѣйствія, тогда какъ при повтореніи того-же опыта въ другомъ году оказалось, что часть сѣмяпочекъ была оплодотворена и дала всхожія сѣмена. Всѣ наблюдатели, взявшіе на себя не легкій трудъ подобныхъ изслѣдованій, согласны въ томъ, что результатамъ ихъ нельзя безусловно довѣрять. Но, съ другой стороны, недовѣріе къ этимъ опытамъ не должно заходить слишкомъ далеко, и было бы несправедливо непридавать имъ никакого значенія. Не слѣдуетъ только обобщать результатовъ, добытыхъ посредствомъ опытовъ съ немногими видами растеній. Общіе результаты, конечно, очень поучительны и не могутъ быть оставлены безъ вниманія, въ особенности при изслѣдованіяхъ надъ связью процессовъ оплодотворенія съ возникновеніемъ новыхъ видовъ.

То, чему научили насъ эти опыты, можно выразить слѣдующимъ образомъ. Когда пыльца одного вида попадаетъ на рыльце другого вида, то она только въ томъ случаѣ выпускаетъ пыльцевыя трубки по направленію къ сѣмяпочкамъ, если оба вида принадлежатъ къ тому же роду или, по крайней мѣрѣ, къ тому же естественному семейству растеній. Семейства и родъ суть, правда, понятія, придуманныя ботаниками, и ограниченіе ихъ зависитъ до извѣстной степени отъ произвола или отъ личнаго взгляда наблюдателя; въ общемъ, однако, существуетъ въ этомъ отношеніи, въ особенности что касается ограниченія растительныхъ семействъ, лишь небольшое различіе въ мнѣніяхъ. Не вызовутъ ли дальнѣйшія открытія измѣненій установленныхъ границъ, это, правда, еще вопросъ открытый, и если мы высказываемъ положеніе: что скрещиванія между двумя видами изъ двухъ различныхъ семействъ растеній остаются безъ результата, то это относится только къ ограниченію семействъ, котораго держатся ботаники въ настоящее время. Положеніе, что скрещиванія двухъ видовъ изъ различныхъ родовъ лишь въ рѣдкихъ случаяхъ успѣшны, также предполагаетъ современное разграниченіе родовъ.

Скрещиваніе двухъ видовъ того же рода, напротивъ, въ большинствѣ случаевъ имѣетъ слѣдствіемъ оплодотвореніе и образованіе помѣсей. При этомъ весьма замѣчательно, что внѣшнимъ сходствомъ скрещивающихся видовъ отнюдь не опредѣляется успѣшность или неуспѣшность. Къ самымъ обыкновеннымъ изъ образующихся въ природѣ помѣсей первоцвѣтовъ относится помѣсь между Primula glutinosa и Primula minima, по формѣ листьевъ и цвѣтовъ совсѣмъ не похожими другъ на друга; напротивъ, помѣси между весенними первоцвѣтами Primula elatior и officinalis, похожими другъ на друга, одновременно цвѣтущими и посѣщаемыми тѣми же пчелами, наблюдались лишь очень рѣдко, а также и искусственное скрещиваніе этихъ двухъ видовъ, какъ показали опыты, лишь рѣдко бываетъ успѣшно.

Когда половозрѣлая пыльца изъ тычиночнаго цвѣтка одного вида попадаетъ на воспріимчивое рыльце плодущаго цвѣтка того же вида, то успѣхъ можетъ считаться обезпеченнымъ. Это касается какъ двудомныхъ, такъ и однодомныхъ видовъ, а равно и тѣхъ растеній съ ложнообоеполыми цвѣтами, которыя по отношенію къ образованію зрѣлой пыльцы и сѣмяпочекъ, собственно говоря, также однодомны или двудомны.

Относительно растеній съ не гетеростильными настоящими обоеполыми цвѣтами доказано, что зрѣлая пыльца, своевременно перенесенная изъ пыльниковъ одного цвѣтка на рыльце другого цвѣтка, всегда производитъ оплодотвореніе. Лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда не гетеростильный цвѣтокъ заключаетъ тычинки неравной длины, опыленіе рыльца не одинаково успѣшно, смотря потому, берется ли пыльца изъ болѣе длинныхъ или изъ болѣе короткихъ тычинокъ.

Растенія съ гетеростильными обоеполыми цвѣтами представляютъ своеобразныя отношенія. Пыльца изъ пыльниковъ короткостолбиковаго цвѣтка, будучи перенесена на рыльце длинностолбиковаго, или изъ пыльниковъ длинностолбиковаго цвѣтка на рыльце короткостолбиковаго всегда даетъ прекрасные результаты; другія соединенія, какъ, въ особенности, пыльцы изъ пыльниковъ длинностолбиковаго цвѣтка съ рыльцами другого длинностолбиковаго или пыльцы изъ пыльниковъ короткостолбиковаго цвѣтка съ рыльцами другого короткостолбиковаго, мало или иногда даже совсѣмъ не успѣшны. Извѣстны виды растеній съ отчасти ложнообоеполыми, отчасти настоящими обоеполыми цвѣтами, изъ коихъ послѣдніе гетеростильны. Такъ, напр., у Silene Saxifraga встрѣчаются кусты, несущіе только ложнообоеполые плодущіе цвѣты, кусты только съ ложнообоеполыми тычиночными цвѣтами, кусты только съ длинностолбиковыми настоящими обоеполыми цвѣтами и кусты только съ короткостолбиковыми настоящими обоеполыми цвѣтами. Произведенныя съ этими различными формами цвѣтовъ скрещиванія показали, что опыленіе рылецъ въ ложнообоеполыхъ плодущихъ цвѣтахъ пыльцею короткостолбиковыхъ обоеполыхъ цвѣтовъ было вполнѣ успѣшно. Почти столь же успѣшнымъ оказалось опыленіе рылецъ въ ложнообоеполыхъ плодущихъ цвѣтахъ пыльцею ложнообоеполыхъ тычиночныхъ цвѣтовъ. Менѣе благопріятенъ былъ результатъ опыленія рылецъ ложнообоеполыхъ плодущихъ цвѣтовъ пыльцею изъ короткостолбиковыхъ тычиночныхъ цвѣтовъ. Скрещиваніе рылецъ въ длинностолбиковыхъ обоеполыхъ цвѣтахъ пыльцею изъ короткостолбиковыхъ обоеполыхъ цвѣтовъ и скрещиваніе рылецъ въ короткостолбиковыхъ обоеполыхъ цвѣтахъ пыльцею изъ длинностолбиковыхъ обоеполыхъ цвѣтовъ снова имѣло хорошій успѣхъ; наоборотъ, перенесеніе пыльцы изъ длинностолбиковаго обоеполаго цвѣтка на рыльце длинностолбиковаго обоеполаго цвѣтка, а также пыльцы изъ короткостолбиковаго обоеполаго цвѣтка на рыльце короткостолбиковаго обоеполаго цвѣтка сопровождалось ясно выраженнымъ неуспѣхомъ. Относительно цвѣтовъ плакунъ-травы (Lythrum Salicaria), имѣющихъ то длинный, то короткій, то средній столбикъ (ср. стр. 285), и въ которыхъ возможно 18 различныхъ соединеній, опыты показали, что всѣ соединенія пыльцы съ рыльцами, касающіяся половыхъ органовъ съ одинаковымъ положеніемъ, производятъ оплодотвореніе, тогда какъ другія соединенія или остаются совершенно безъ результата или все же мало успѣшны.

Надъ растеніями съ гетеростильными цвѣтами было сдѣлано также наблюденіе, что пыльцевыя клѣтки, происходящія изъ тычинокъ различной длины или прикрѣпленныхъ къ вѣнчику на различной высотѣ, различаются по величинѣ, а иногда и по цвѣту. Такъ, напр., у плакунъ-травы сухія пыльцевыя клѣтки длинныхъ тычинокъ зеленоваты, длиною въ 30—38 микромм. и шириною въ 20—26 микромм., пыльца среднихъ тычинокъ желтовата, 23—26 микромм. дл. и 13—16 микромм. шир., а пыльца короткихъ тычинокъ тоже желтовата, но длиною въ 20—25 микромм. и шириною въ 11—13 микромм. У весенняго первоцвѣта (Primula officinalis) пыльцевыя клѣтки изъ пыльниковъ, прикрѣпленныхъ высоко у устья трубки вѣнчика, предназначенныя для рылецъ длинныхъ столбиковъ, имѣютъ поперечникъ въ 30 микромм., а пыльцевыя клѣтки изъ пыльниковъ, прикрѣпленныхъ глубоко внизу къ трубкѣ вѣнчика, предназначенныя для рылецъ короткихъ столбиковъ, имѣютъ поперечникъ въ 20 микромм. Данное этому явленію объясненіе, именно, что пыльцевыя трубки. которымъ приходится пройти по длинному столбику, нуждаются въ бо́льшемъ обиліи веществъ, чѣмъ тѣ, которыя должны пройти лишь короткій путь до сѣмяпочекъ, имѣетъ многое за себя. Въ общемъ относительно видовъ съ гетеростильными обоеполыми цвѣтами слѣдуетъ держаться того положенія, что скрещиваніе тогда имѣетъ наибольшій успѣхъ, когда для этого взята пыльца изъ пыльника, находящагося на одинаковой высотѣ съ рыльцемъ, подлежащимъ опыленію.

Что касается успѣшности автогаміи въ не гетеростильныхъ обоеполыхъ цвѣтахъ, то поразительно, что во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда тычинки не равной длины, пыльца даетъ различные результаты, въ зависимости отъ того, взята ли она изъ болѣе длинныхъ или изъ болѣе короткихъ тычинокъ. Если пыльцу, которая сама собою не могла бы попасть на рыльце того же цвѣтка, перенести искусственно на него, то обыкновенно получается мало успѣха, тогда какъ, если въ томъ же самомъ обоеполомъ цвѣткѣ взять для опыленія пыльцу, которая впослѣдствіи сама собою могла бы попасть на рыльце, то всегда происходитъ оплодотвореніе. Искусственно производимая автогамія въ обоеполыхъ цвѣтахъ, которые не гетеростильны и тычинки которыхъ равной длины, въ большинствѣ случаевъ даетъ хорошіе результаты и, повидимому, безразлично, берется ли для опыленія рылецъ того же цвѣтка пыльца изъ пыльниковъ, вскрывающихся первыми, или изъ пыльниковъ, вскрывающихся послѣдними. Число видовъ, у которыхъ искусственно производимая автогамія не даетъ результатовъ, очень невелико. Crambe tataria, Draba repens, Lilium bulbiferum, Lysimachia Nummularia, нѣкоторыя орхидеи и мотыльковыя могутъ служить тому примѣрами, но даже относительно этихъ растеній еще вопросъ, не произойдетъ ли при повторныхъ опытахъ все таки оплодотворенія, не упускался ли при прежнихъ опытахъ изъ виду какой либо источникъ ошибокъ, и не дало ли повода къ ошибкѣ одно изъ обстоятельствъ, упомянутыхъ въ началѣ этой главы.

Здѣсь всего удобнѣе упомянуть также о наблюденномъ въ обоеполыхъ цвѣтахъ явленіи, принимаемомъ обыкновенно за предпочтеніе чужой пыльцы передъ собственной. Объяснимъ сначала, что понимается въ этомъ случаѣ подъ именемъ чужой и собственной пыльцы. Перенесенную на рыльце цвѣтка пыльцу, образовавшуюся въ пыльникахъ другого цвѣтка, все равно, принадлежитъ ли она цвѣтку того же или другого вида, назвали, во избѣжаніе многословія при описаніяхъ, попросту чужой пыльцею, тогда какъ перенесенную на рыльце пыльцу, образовавшуюся въ пыльникахъ того же цвѣтка, называютъ собственною. Въ чемъ же выражается такъ называемое предпочтеніе чужой пыльцы передъ собственной? Если раскрыть цвѣтокъ хохлатки (Corydalis) рано утромъ въ тотъ день, когда онъ становится доступнымъ для насѣкомыхъ, то можно замѣтить, что пыльники уже вскрылись и собственная пыльца окружаетъ лопатчатое рыльце. Рыльце между обоими ложковидными лепестками какъ бы погружено въ пыльцу. Но въ это время оно еще не зрѣло, чѣмъ и объясняется, что на этой стадіи пыльца и рыльце не оказываютъ взаимодѣйствія другъ на друга. Если теперь насѣкомыя посѣтятъ цвѣтокъ, то къ нимъ пристаетъ часть пыльцы, окружающей рыльце. Въ случаѣ же насѣкомыя прилетятъ уже нагруженныя пыльцею съ другихъ цвѣтовъ хохлатки, то чужая пыльца, находящаяся на тѣлѣ насѣкомыхъ снизу, присоединяется къ собственной пыльцѣ. Конечно, при этомъ часть чужой пыльцы попадаетъ и на рыльце и, когда насѣкомыя улетятъ и рыльце снова займетъ свое прежнее положеніе между обоими ложковидными лепестками, оно соприкасается съ двоякой пыльцею, собственной, не вполнѣ отданной посѣтившимъ насѣкомымъ, и съ принесенной насѣкомыми чужой пыльцею. Если посѣщенія насѣкомыхъ повторяются, то обстоятельства почти не измѣняются, такъ какъ все еще остается немного собственной пыльцы. Наконецъ рыльце достигло половой зрѣлости; рыльцевая ткань вступаетъ въ взаимодѣйствіе съ прилегающею пыльцею, и теперь рыльце можетъ сдѣлать въ указанномъ въ началѣ этой главы смыслѣ выборъ между собственной и чужою пыльцею. Слѣдить за этимъ выборомъ глазами, конечно, не возможно; но въ виду результатовъ различныхъ искусственно произведенныхъ опыленій, можно принять, что въ такихъ случаяхъ чужой пыльцѣ оказывается предпочтеніе. Такъ для полой хохлатки (Corydalis cava) замѣчено, что когда на рыльце переносится исключительно собственная пыльца, оплодотворенія не получается, напротивъ, когда рыльце опыляется только чужою пыльцею, оплодотвореніе совершается, притомъ всего вѣрнѣе, когда чужая пыльца взята съ цвѣтовъ другого куста. Въ этомъ случаѣ чужая пыльца, повидимому, дѣйствительно предпочитается и собственная пыльца не вызываетъ оплодотворенія. Принимая же во вниманіе другіе виды хохлатокъ, напр., Corydalis capnoides, fabacea и ochroleuca, легко убѣдиться, что у нихъ и собственная пыльца несомнѣнно производитъ оплодотвореніе. Если насѣкомыя не допускаются къ цвѣтамъ этихъ хохлатокъ, чѣмъ устраняется возможность переноса на рыльце чужой пыльцы, то рыльца съ начала до конца цвѣтенія остаются погруженными въ собственную пыльцу. Въ началѣ цвѣтенія рыльце еще не воспріимчиво къ опыленію, потому объ оплодотвореніи здѣсь не можетъ быть и рѣчи; но позже оно становится воспріимчивымъ, ткань его вступаетъ въ взаимодѣйствіе съ прилегающею къ нему собственной пыльцею, при чемъ плоды такихъ кустовъ вызрѣваютъ и заключающіяся въ этихъ плодахъ сѣмена становятся всхожими.

Поэтому было бы неправильно обобщать сдѣланныя надъ Corydalis cava наблюденія и на основаніи ихъ строить гипотезы, утверждая, будто автогамія часто избѣгается и не даетъ результатовъ. Въ дѣйствительности автогамія у большинства хохлатокъ не избѣгается и не безуспѣшна, она совершается у защищенныхъ отъ посѣщеній насѣкомыми кустовъ, замѣчательнымъ образомъ, въ закрытыхъ цвѣтахъ и напоминаетъ въ этомъ отношеніи клейстогамію (ср. стр. 363). Что въ тѣхъ случаяхъ, когда рыльца Corydalis capnoides, fabacea, ochroleuca и т. д. соприкасаются какъ съ собственною, такъ и съ чужою пыльцею, послѣдней отдается предпочтеніе, этого нельзя ни утверждать, ни отрицать, но это весьма вѣроятно въ виду имѣющихся приспособленій, способствующихъ скрещиванію.

То же, что у хохлатокъ, наблюдается въ этомъ отношеніи и у многочисленныхъ видовъ дымянки (Fumaria) и у большаго числа мотыльковыхъ, особенно тѣхъ, въ цвѣтахъ которыхъ развитъ описанный на стр. 248 нагнетательный снарядъ. Горохъ и чечевица (Pisum, Ervum), различные виды лядвенца и донника (Lotus, Melilotus), равно какъ безчисленные виды клевера (Trifolium) и еще многія другія растенія приносятъ плоды изъ всѣхъ своихъ завязей даже, когда отъ ихъ цвѣтовъ устранены насѣкомыя, и только единичные виды изъ этихъ родовъ мало урожайны въ отсутствіи насѣкомыхъ. Поэтому и для нихъ вѣрно положеніе: когда рыльцу предоставлена возможность выбора между собственною и чужою пыльцею, оно, повидимому, оказываетъ предпочтеніе послѣдней; но въ случаѣ соприкосновенія лишь съ собственною пыльцею и автогамія обыкновенно сопровождается успѣхомъ.

У скабіозъ (Scabiosa) замѣчаются сходныя явленія. Собранные въ корзинки настоящіе обоеполые цвѣты этихъ растеній протерандричны. Рыльцевая ткань въ то время, когда пыльники отдаютъ пыльцу, еще не воспріимчива; тѣмъ не менѣе выпадающая изъ сморщивающихся пыльниковъ пыльца уже пристаетъ къ рыльцамъ, и когда пыльники отпадаютъ отъ ихъ нитей, то рыльца у большинства цвѣтовъ данной корзинки оказываются покрытыми собственною пыльцею. Но эта пыльца сперва еще остается безъ дѣйствія. Насѣкомыя, садящіяся на цвѣточныя корзинки, могутъ отчасти снять пыльцу съ рылецъ и перенести на нихъ, если они прилетѣли съ другихъ кустовъ, чужую пыльцу, такъ что тогда на рыльцахъ находится смѣсь той и другой. Когда, наконецъ, рыльцевая ткань достигаетъ зрѣлости и оказываетъ вліяніе на приставшія къ ней клѣтки пыльцы, то можетъ совершиться выборъ, при чемъ чужая пыльца, вѣроятно, получаетъ предпочтеніе. Но если насѣкомыя не являлись, то и собственная пыльца вступаетъ въ дѣйствіе, такъ какъ всѣ завязи скабіозъ вызрѣваютъ даже въ случаѣ устраненія насѣкомыхъ отъ цвѣточныхъ корзинокъ этихъ растеній при помощи особыхъ покрововъ.

У нѣсколькихъ губоцвѣтныхъ, примѣромъ которыхъ изберемъ Leonurus heterophyllus, также, повидимому, встрѣчается предпочтеніе чужой пыльцы. Настоящіе обоеполые цвѣты названнаго растенія протерандричны. Когда цвѣтокъ распускается, пыльники, прикрытые верхнею губою, уже вскрыты и такъ поставлены у входа въ цвѣтокъ, что отдаваемая ими пыльца неминуемо снимается посѣщающими насѣкомыми. Рыльце, напротивъ, въ это время еще не воспріимчиво; оно скрыто между пыльниками и еще не можетъ быть задѣто проникающими въ цвѣтокъ насѣкомыми. Во второмъ періодѣ цвѣтенія трубка вѣнчика удлиняется, вслѣдствіе чего тычинки вмѣстѣ съ пыльниками выдвигаются впередъ. При этомъ остающееся на своемъ мѣстѣ рыльце неизбѣжно принимаетъ часть пыльцы съ задѣвающихъ его пыльниковъ. Рыльце поэтому уже опылено собственною пыльцею, еще прежде чѣмъ проникающія въ цвѣтокъ насѣкомыя имѣли возможность задѣть и опылить его чужою пыльцею. Это становится возможнымъ лишь на третьей стадіи цвѣтенія, а именно потому, что рыльце тогда опускается и одну вѣтвь ставитъ у входа въ цвѣтокъ. Если теперь происходитъ посѣщеніе насѣкомыми, прилетающими съ грузомъ пыльцы съ другихъ цвѣтовъ, то можетъ случиться, что на рыльцѣ окажется вмѣстѣ чужая и собственная пыльца, и чужая пыльца тогда, пожалуй, получитъ предпочтеніе. Если же насѣкомыя не являлись, то вступаетъ въ дѣйствіе собственная пыльца; это видно изъ того, что всѣ завязи вызрѣваютъ и на тѣхъ кустахъ, отъ которыхъ насѣкомыя были устранены. Нѣсколько норичниковыхъ, напр., Linaria littoralis и minor, имѣютъ въ своихъ цвѣтахъ приспособленія, на столько сходныя съ только что описанными, что ихъ можно здѣсь и не излагать подробнѣе, а потому мы приведемъ здѣсь еще лишь одно растеніе изъ гвоздичныхъ, относительно котораго можно по нѣкоторымъ обстоятельствамъ заключить, что у него оказывается предпочтеніе чужой пыльцѣ. Такова ночная смолевка (Silene noctiflora). Этотъ видъ раскрываетъ свои цвѣты послѣ захода солнца въ 7 часовъ вечера. Если же раскрыть искусственно цвѣты раньше, положимъ, въ 6 часовъ вечера, то оказывается, что не только уже вскрыты всѣ десять пыльниковъ, но и нѣжные сосочки рыльцевой ткани уже опылены пыльцею изъ короткихъ тычинокъ. Слѣдовательно, здѣсь произошла, несомнѣнно, еще въ цвѣточной почкѣ автогамія, живо напоминающая автогамію въ клейстогамныхъ цвѣтахъ. Если же, тѣмъ не менѣе, цвѣтокъ раскрывается, то это можетъ быть лишь съ цѣлью получить еще чужую пыльцу при посредствѣ сумерочныхъ и ночныхъ бабочекъ. Хотя цвѣты этихъ смолевокъ не особенно обильно посѣщаются насѣкомыми, но иногда все же явится какая либо Plusia или другая небольшая ночница, которая, перелетая съ цвѣтка на цвѣтокъ, собирая медъ и тутъ нагружаясь пыльцей, тамъ снова ее откладывая, прибавляетъ къ приставшей уже на рыльцевой ткани собственной пыльцѣ еще и чужую. Снова можетъ произойти выборъ между двоякаго рода пыльцею, и этотъ выборъ падетъ, пожалуй, на чужую пыльцу; иначе было бы непонятно, зачѣмъ цвѣтокъ вообще раскрывается, послѣ того какъ его рыльца опылены еще въ почкѣ. Но въ случаѣ цвѣтокъ останется не посѣщеннымъ насѣкомыми, то и въ цвѣтахъ Silene noctiflora вступитъ въ дѣйствіе собственная пыльца. Завязи вызрѣваютъ тутъ даже въ случаѣ, если цвѣты изъ за плохой, сырой и холодной погоды вообще не раскрываются. Вообще у этихъ хохлатокъ, мотыльковыхъ, скабіозъ, губоцвѣтныхъ, норичниковыхъ и гвоздичныхъ дѣло обстоитъ не иначе, чѣмъ у множества другихъ растеній, цвѣты которыхъ посѣщаются насѣкомыми: на первой стадіи цвѣтенія дается возможность скрещиванія при посредствѣ насѣкомыхъ, а если насѣкомыя не являются, то совершается автогамія.

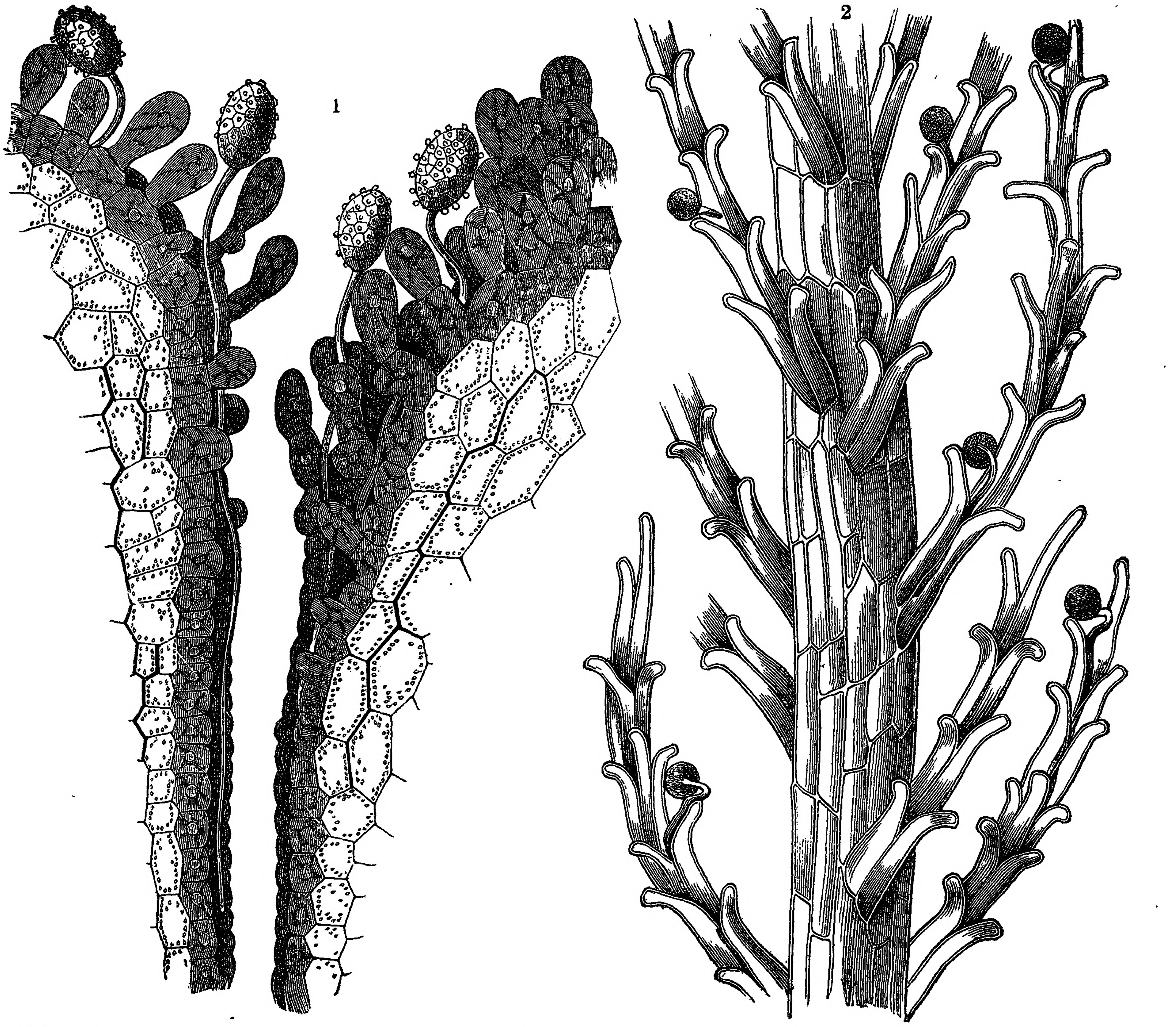
Послѣ этихъ замѣчаній, необходимыхъ для правильнаго освѣщенія нѣкоторыхъ, хотя въ общемъ и вѣрныхъ, но односторонне и слишкомъ поспѣшно объясненныхъ фактовъ, будетъ своевременно описать развитіе пыльцевыхъ трубокъ изъ тѣхъ клѣтокъ пыльцы, на которыя соотвѣтственное зрѣлое рыльце оказываетъ безспорное вліяніе. Слово вліяніе здѣсь имѣетъ не только переносн значеніе; здѣсь, дѣйствительно, происходитъ вливаніе, переходъ жидкаго веществ изъ воспріимчивой рыльцевой ткани въ полость пыльцевой клѣтки, хотя этотъ переходъ совершается не по открытымъ путямъ, а діосмотически черезъ клѣточну оболочку. Какого рода жидкость переходитъ изъ рыльца въ клѣтку пыльцы, требуется еще установить. Изъ того обстоятельства, что выхожденіе пыльцевыхъ трубокъ во многихъ случаяхъ можетъ быть вызвано на стеклянной пластинкѣ посредствомъ трехпроцентнаго раствора тростниковаго сахара, къ которому прибавлено немного желатины, можно сдѣлать выводъ, что въ рыльцевой жидкости содержится въ растворѣ какой либо сахаръ. Но въ виду различныхъ другихъ явленій, въ особенности упомянутой раньше способности рыльца выбирать, слѣдуетъ предполагать, что химическій составъ у различныхъ видовъ существенно различенъ.

Ближайшимъ видимымъ результатомъ принятія рыльцевой жидкости внутрь пыльцевой клѣтки является выпячиваніе нѣжнаго, способнаго къ росту внутренняго слоя оболочки пыльцевой клѣтки въ видѣ трубки и притомъ черезъ мѣста, уже намѣченныя во внѣшнемъ скорлупообразномъ слоѣ той же оболочки пыльцевой клѣтки. Строеніе этихъ мѣстъ выхода описано на стр. 98; здѣсь слѣдуетъ еще только замѣтить, что черезъ каждое намѣченное мѣсто выхода можетъ выступить по одной трубкѣ. Изъ пыльцевыхъ клѣтокъ съ нѣсколькими мѣстами выхода, положенныхъ въ спеціально приготовленный сахарный растворъ, почти одновременно вырастаютъ по нѣсколькимъ направленіямъ пыльцевыя трубки; но когда тѣ же пыльцевыя клѣтки пристали къ соотвѣтствующей свѣжей рыльцевой ткани, то только изъ одного мѣста выхода выступаетъ пыльцевая трубка. Трубка, содержащая все протоплазменное содержимое пыльцевой клѣтки или, другими словами, всю сперматоплазму ея, быстро выростаетъ затѣмъ изъ оболочки, образованной наружною скорлупкою клѣтки, оставляя ее въ видѣ мертвой, пустой кожуры. Вскорѣ послѣ выхода изъ отверстія пыльцевая трубка имѣетъ поперечникъ, почти равный поперечнику покинутой кожуры пыльцевой клѣтки, и длину, во много разъ превышающую длину кожуры. Этотъ ростъ можетъ совершаться только на счетъ полученныхъ изъ рыльцевой ткани жидкихъ веществъ, и отношеніе, въ которомъ пыльцевая трубка находится къ ткани рыльца, теперь представляетъ нѣкоторое сходство съ отношеніемъ происшедшей изъ споры мицеліальной нити чужеяднаго плѣсневого гриба къ питающему его растенію. Поразительное сходство пыльцевой трубки съ такою мицеліальною нитью состоитъ и въ томъ, что обѣ обладаютъ способностью проникать въ подстилающую ткань и прокладывать себѣ по ней путь на большое протяженіе.

Это проложеніе пути есть, во всякомъ случаѣ, одно изъ замѣчательнѣйшихъ явленій въ жизни растенія и издавна справедливо вызывало удивленіе всѣхъ наблюдателей. Цѣлью, которой должна достигнуть пыльцевая трубка, является подлежащая оплодотворенію сѣмяпочка, скрытая у покрытосѣмянныхъ растеній или ангіоспермъ въ полости завязи. Сидитъ ли рыльце непосредственно на завязи, или между нимъ и завязью включенъ столбикъ, все равно, разстояніе отъ рыльца до сѣмяпочекъ всегда слѣдуетъ признать значительнымъ сравнительно съ величиною пыльцевой трубки, и, что самое главное, путь этотъ ведетъ не всегда, какъ это раньше думали, по открытому каналу, а въ большинствѣ случаевъ по замкнутымъ клѣткамъ и сомкнутой ткани. Правда, пыльцевая трубка держится совершенно опредѣленныхъ клѣтокъ и клѣточныхъ рядовъ, которые, какъ думаютъ, проводятъ ее, но явленіе отъ этого становится еще загадочнѣе, такъ какъ возникаетъ еще вопросъ, какимъ образомъ эти клѣтки могутъ проводить пыльцевую трубку къ ея цѣли.

Изъ имѣющихся изслѣдованій вытекаетъ, что для прохожденія пыльцевой трубки и сперматоплазмы отъ поверхностной рыльцевой ткани до сѣмяпочки въ полости завязи имѣются различные пути. Всего проще и наиболѣе соотвѣтствуетъ представленію, которое имѣли объ этомъ явленіи раньше, прохожденіе пыльцевой трубки по настоящему каналу въ столбикѣ, какой наблюдается у царскихъ кудрей (Lilium Martagon; см. рис., стр. 382, фиг. 1). Если перерѣзать поперекъ колонкообразный столбикъ этой лиліи, то оказывается, что здѣсь имѣется трехгранный каналъ, съуживающійся по направленію къ завязи, расширяющійся воронкообразно къ рыльцу и заканчивающійся вверху трехлучевою щелью. Вокругъ этого устья находятся многочисленные булавовидные сосочки, которыми пыльцевыя клѣтки удерживаются и побуждаются къ развитію пыльцевыхъ трубокъ. Концы пыльцевыхъ трубокъ направляются безъ исключенія въ сторону воронковиднаго углубленія и прикладываются при своемъ дальнѣйшемъ ростѣ къ клѣткамъ, выстилающимъ каналъ столбика. Клѣтки эти во время прониканія пыльцевыхъ трубокъ всегда превращены въ слизь, и пыльцевыя трубки поэтому растутъ здѣсь по покрывающей стѣнки столбиковаго канала слизи внизъ въ гнѣзда завязи.

Совершенно иначе происходитъ прохожденіе пыльцевой трубки у злаковъ; для примѣра изберемъ райграсъ (Arrhenatherum elatius, см. рис., стр. 382, фиг. 2). Отъ шаровидной завязи у этого растенія отходятъ два дугообразно отогнутыхъ кнаружи столбика, имѣющихъ видъ маленькихъ перышекъ и описываемыхъ ботаниками какъ рыльца. Стержень этихъ перышекъ состоитъ изъ сочныхъ, безцвѣтныхъ, удлиненныхъ клѣтокъ; соотвѣтствующія бородкамъ пера нѣжныя нити также состоятъ изъ подобныхъ клѣтокъ. Послѣднія примыкаютъ другъ къ другу по винтовой линіи, представляя такъ называемое расположеніе по $^{1}/_{3}$, и своими свободными концами отогнуты подъ тупымъ угломъ въ сторону, такъ что концы эти являются въ видѣ нѣжныхъ сосочковъ. Ни въ бородкѣ, ни въ стержнѣ перышка нельзя замѣтить канала или межклѣтнаго хода; клѣтки сомкнуты безъ промежутковъ и пыльцевая трубка, которая захотѣла бы проникнуть черезъ эту ткань, должна была бы прежде проложить себѣ путь собственными силами. Такъ оно, дѣйствительно, и есть. Принесенныя вѣтромъ гладкія клѣтки пыльцы пристаютъ къ нѣжной бородкѣ и оказываются всѣ безъ исключенія прилипшими къ сосочковидно выступающимъ концамъ тонкихъ нитей (см. рис., стр. 382, фиг. 2). Сосочки тургесцируютъ и стѣнки ихъ покрыты необычайно нѣжной кутикулой. Черезъ короткое время послѣ того какъ къ тому или иному сосочку приложилась пыльцевая клѣтка, изъ единственнаго мѣста выхода, имѣющагося въ пылинкѣ, выступаетъ пыльцевая трубка. Куда бы ни было направлено мѣсто выхода, къ сосочку или отъ него, все равно, вершина вырастающей трубки направляется въ сторону угла, образуемаго ближайшимъ сосочкомъ съ осью нити, причемъ происходятъ самые странные изгибы. Замѣчательно, какъ въ особенности тѣ пыльцевыя трубки, которыя выступаютъ изъ противоположнаго относительно сосочка отверстія пыльцевой клѣтки, направляются къ этому углу по окружающему воздуху въ видѣ полукруга или иногда въ видѣ U-образной петли. Случается также, что пыльцевая трубка обвивается винтомъ вокругъ одного изъ сосочковъ. Всего удивительнѣе, однако, что вершина пыльцевой трубки, какъ только она достигла упомянутаго угла, врастаетъ между крѣпко соединенными клѣтками, расщепляетъ перегородки сосѣднихъ клѣтокъ и въ нѣкоторомъ родѣ прокладываетъ себѣ межклѣтный ходъ, по которому пыльцевая трубка ползетъ дальше подобно червю. И въ клѣточной ткани стержня рыльца пыльцевая трубка проходитъ по образуемому ея вершиною межклѣтному ходу, даже чрезъ продырявленныя ею клѣточныя оболочки, пока, наконецъ, не достигнетъ сѣмяпочки въ завязи.



Развитіе пыльцевыхъ трубокъ: 1) продольный разрѣзъ черезъ рыльце и верхнюю часть столбика царскихъ кудрей (Lilium Martagon). Изъ пыльцевыхъ клѣтокъ, приставшихъ къ сосочкамъ рыльца, развились пыльцевыя трубки, растущія внизъ по ослизнившимся клѣткамъ столбиковаго канала (по Додель-Порту); 2) отрѣзокъ перистаго рыльца райграса (Arrhenatherum elatius). Изъ пыльцевыхъ клѣтокъ, приставшихъ къ сосочковиднымъ концамъ рыльцевыхъ клѣтокъ, развились пыльцевыя трубки, растущіе кончики которыхъ расщепляютъ перегородки сосѣднихъ клѣтокъ рыльца и проникаютъ въ образовавшуюся щель. Фиг. 1 увелич. 110 разъ, фиг. 2—170 разъ. Ср. текстъ, стр. 381—382.

У злаковъ, слѣдовательно, въ области рылецъ нѣтъ и слѣда намѣченнаго заранѣе канала, точно такъ же какъ и клѣтки, стѣнки которыхъ расщепляются пыльцевыми трубками, не представляютъ никакихъ видимыхъ различій по сравненію съ клѣтками, которыхъ пыльцевыя трубки не касаются на своемъ пути. Въ этомъ отношеніи злаки отступаютъ отъ многочисленныхъ другихъ растеній, у которыхъ для проникающей пыльцевой трубки подготовлена такъ называемая проводящая ткань; клѣтки послѣдней рѣзко отличаются отъ сосѣднихъ. Хотя столбикъ, черезъ который пыльцевая трубка должна прорасти, тоже не имѣетъ образованнаго заранѣе открытаго канала, но по серединѣ его проходитъ тяжъ изъ продольно расположенныхъ, вытянутыхъ въ длину клѣтокъ съ разбухшими стѣнками; эти то стѣнки и расщепляются кончикомъ спускающейся отъ рыльца пыльцевой трубки и, разступаясь, образуютъ путь для послѣдней. Это наблюдается, напр., у пасленовыхъ и норичниковыхъ. Проводящая ткань, впрочемъ, во многихъ случаяхъ далеко не ясно отграничена отъ окружающей ткани, и тогда, такъ сказать, весь столбикъ можно признать за проводящую ткань, какъ это, напр., наблюдается у орхидей.

У нопаловъ, особенно у крупноцвѣтныхъ видовъ рода Cereus, хотя и имѣется узкiй, проходящiй по столбику каналъ, но онъ не служитъ путемъ для пыльцевыхъ трубокъ. Послѣднiя здѣсь самостоятельно пролагаютъ себѣ дорогу черезъ выстилающую столбиковый каналъ ткань, изъ чего можно заключить, что пыльцевой трубкѣ выгодно, когда она при своемъ прохожденiи заполняетъ проложенный ею самою ходъ и какъ бы втиснута въ него.

Еще иначе проходятъ пыльцевыя трубки отъ рыльца въ полость завязи у мальвовыхъ и большинства гвоздичныхъ. Рыльца имѣютъ здѣсь отдаленное сходство съ рыльцами злаковъ. Съ поверхности многоклѣтнаго, вытянутаго въ длину и являющагося невооруженному глазу въ видѣ нити клѣточнаго тѣла поднимаются длинныя, цилиндрическiя, прозрачныя, необычайно нѣжныя клѣтки, къ которымъ пыльца прицѣпляется при посредствѣ насѣкомыхъ. Вскорѣ послѣ этого изъ каждой пылинки, при томъ всегда только изъ одного изъ многочисленныхъ мѣстъ для выхода, выступаетъ пыльцевая трубка, ея кончикъ прикладывается къ стѣнкѣ одной изъ прозрачныхъ рыльцевыхъ клѣтокъ и растворяетъ ее на мѣстѣ касанiя. Вся пыльцевая трубка проскальзываетъ черезъ образовавшееся отверстiе въ полость данной клѣтки рыльца и направляется при своемъ дальнѣйшемъ ростѣ къ клѣточному тѣлу, несущему прозрачныя рыльцевыя клѣтки. О дальнѣйшей судьбѣ пыльцевой клѣтки внутри этихъ прозрачныхъ рыльцевыхъ клѣтокъ опубликованы свѣдѣнiя, которыя могли бы казаться неправдоподобными, если бы не сообщались самыми добросовѣстными наблюдателями. У куколя (Agrostemma Githago), напр., видѣли, что проникшая въ рыльцевую клѣтку пыльцевая трубка при своемъ дальнѣйшемъ ростѣ иногда сворачивала съ вѣрнаго пути, т. е. она не тотчасъ же послѣ проникновенiя направлялась въ сторону сѣмяпочекъ, а сначала росла по противоположному направленiю. Но въ такихъ случаяхъ всегда происходитъ поворотъ назадъ, и черезъ короткое время кончикъ пыльцевой трубки снова находитъ ведущее къ сѣмяпочкамъ направленiе, обращается въ сторону клѣточнаго тѣла, несущаго прозрачныя рыльцевыя клѣтки, и проникаетъ здѣсь, расщепляя стѣнки клѣтокъ и прокладывая себѣ межклѣтный ходъ, до полости завязи. У куколя и нѣкоторыхъ другихъ гвоздичныхъ растенiй содержимое прозрачныхъ рыльцевыхъ клѣтокъ не вполнѣ вытѣсняется и поглощается проникшею въ нихъ пыльцевою трубкою; у мальвовыхъ, напротивъ, вошедшая пыльцевая трубка тотчасъ же заполняетъ всю полость такой рыльцевой клѣтки, и, что всего замѣчательнѣе, сперматоплазма или, иными словами, живое содержимое пыльцевой трубки покидаетъ, выходя изъ полости такой клѣтки, свою крайне нѣжную оболочку и затѣмъ ползетъ безъ целюлёзнаго покрова по раздвинутымъ межклѣтнымъ ходамъ внизъ до полости завязи; такое передвиженіе живо напоминаетъ передвиженіе протоплазменныхъ массъ нѣкоторыхъ слизевыхъ грибовъ (миксомицетовъ) по межклѣтнымъ ходамъ внутри зеленыхъ стеблей и листовыхъ черешковъ растеній. Часто двигающаяся сперматоплазма принимаетъ форму булавы или неправильнаго комка, претерпѣвающаго во время своего странствованія различныя измѣненія въ своихъ очертаніяхъ.

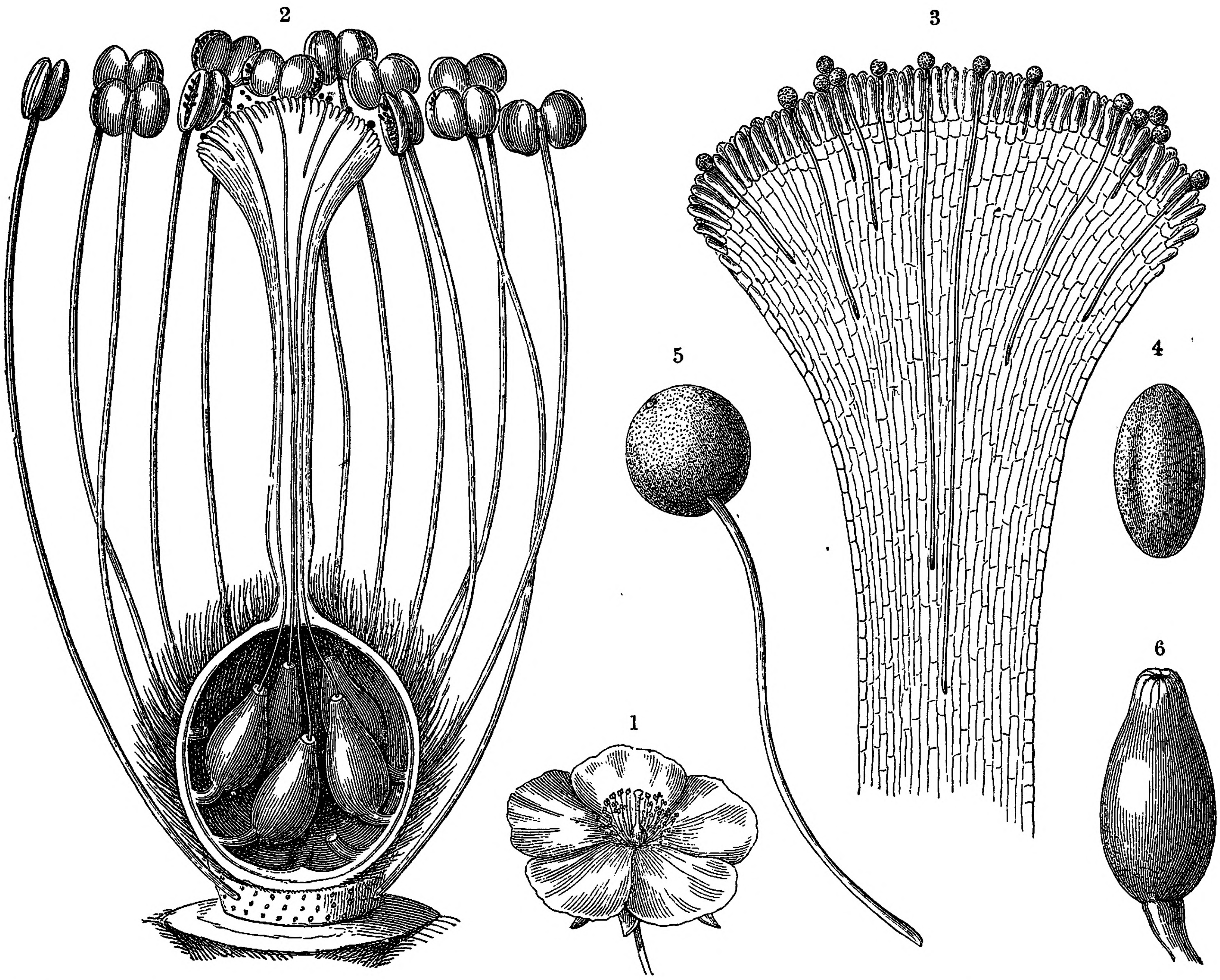
Во всѣхъ случаяхъ цѣлью, къ которой направляется происшедшая изъ пыльцевой клѣтки протоплазма, все равно, сбросила ли она или нѣтъ свою нѣжную целюлёзную оболочку, является одна изъ сѣмяпочекъ въ полости завязи. Чтобы достигнуть этой цѣли, пыльцевой трубкѣ, вступившей изъ рыльца и столбика въ полость завязи, снова должно быть указано направленіе. Она должна достигнуть здѣсь строго опредѣленнаго мѣста и держаться строго опредѣленнаго пути. Она должна найти скрытую въ завязи сѣмяпочку и тамъ быть проведена до той ткани, въ одной изъ клѣтокъ которой ооплазма ожидаетъ оплодотворенія.

Входомъ въ сѣмяпочку въ большинствѣ случаевъ служитъ то мѣсто, которое остается не закрытымъ ея покровами и извѣстно подъ именемъ сѣмявхода (микропиле). У Casuarina, Alnus, Betula, Corylus, Ulmus и, по всей вѣроятности, у различныхъ другихъ родовъ порядковъ Verticillatae, Caryophorae и Viridiflorae пыльцевая трубка, напротивъ, попадаетъ внутрь сѣмяпочки не черезъ сѣмявходъ, а направляется при своемъ ростѣ изъ столбика по сѣмяносцу въ сѣмяножку, а черезъ послѣднюю и соединительную ткань между сѣмяножкою и сѣмяпочкою, такъ называемую халазу, проникаетъ въ ядро сѣмяпочки; этотъ процессъ былъ названъ халазогаміею.

Что касается перваго процесса, т. е. проникaнія пыльцевой трубки черезъ сѣмявходъ, то слѣдуетъ замѣтить, что эта часть сѣмяпочки лишь въ рѣдкихъ случаяхъ расположена внутри завязи такъ, какъ это представлено на рисункѣ на стр. 385, фиг. 2, т. е. на прямомъ продолженіи пути, котораго раньше держалась спускающаяся отъ рыльца черезъ столбикъ пыльцевая трубка. Гораздо чаще сѣмяпочка какъ бы перевернута, такъ что сѣмявходъ обращенъ къ основанію полости завязи, или же направленъ къ боковой стѣнкѣ завязи, иногда также къ проходящему по завязи центральному столбочку, какъ это изображено на рисункѣ на стр. 388, фиг. 3—5.

Слѣдуетъ еще имѣть въ виду то обстоятельство, что въ большинствѣ случаевъ въ полости завязи находятся нѣсколько сѣмяпочекъ, что къ каждой должна дорасти отдѣльная пыльцевая трубка, а потому пути для спускающихся вмѣстѣ по столбику пыльцевыхъ трубокъ въ завязи расходятся, подобно тому какъ боковыя дороги отвѣтвляются отъ главной. Можно бы ожидать, что какъ разъ для самой главной части пути, который должна пройти пыльцевая трубка, имѣются особыя проводящія приспособленія, но при ближайшемъ разсмотрѣніи мы очень будемъ разочарованы; лишь въ сравнительно немногихъ случаяхъ наблюдаются особые, очень сочные сосочки, удлиненныя нитевидныя клѣтки, выступающія клѣточныя тѣла, перекладинки и бороздки, направляющія пыльцевыя трубки въ полости завязи. Большею же частью такихъ приспособленій совершенно нѣтъ. И все таки пыльцевыя трубки какъ разъ достигаютъ тѣхъ мѣстъ сѣмяпочекъ, гдѣ должно совершиться оплодотвореніе. Когда въ полости завязи находятся нѣсколько сѣмяпочекъ, какъ у солнцецвѣта (Helianthemum; см. рис. на этой стр.), то пыльцевыя трубки, спускавшіяся отъ рыльца раньше въ видѣ пучка, расходятся лучисто, и каждая изъ нихъ направляется къ отдѣльной сѣмяпочкѣ.

Не было недостатка въ попыткахъ объяснить явленія, связанныя съ прохожденіемъ пыльцевой трубки отъ рыльца до сѣмяпочки. Всего ближе было видѣть причину въ химическихъ вліяніяхъ, исходящихъ, съ одной стороны, изъ пыльцевой трубки или, иначе, сперматоплазмы и вызывающихъ въ ткани рыльца, столбика и завязи извѣстныя измѣненія, а, съ другой стороны, въ химическихъ вліяніяхъ, исходящихъ изъ клѣтокъ рыльца, столбика и завязи и опредѣляющихъ направленіе растущей пыльцевой трубки. Что касается перваго, то представляютъ себѣ, что кончикъ пыльцевой трубки обладаетъ способностью растворять стѣнки клѣтокъ, въ которыя онъ долженъ проникнуть, на мѣстѣ соприкосновенія, и что расщепленіе клѣточныхъ стѣнокъ и расширеніе образованныхъ щелей въ межклѣтный ходъ обусловлены раствореніемъ такъ называемой средней пластинки.



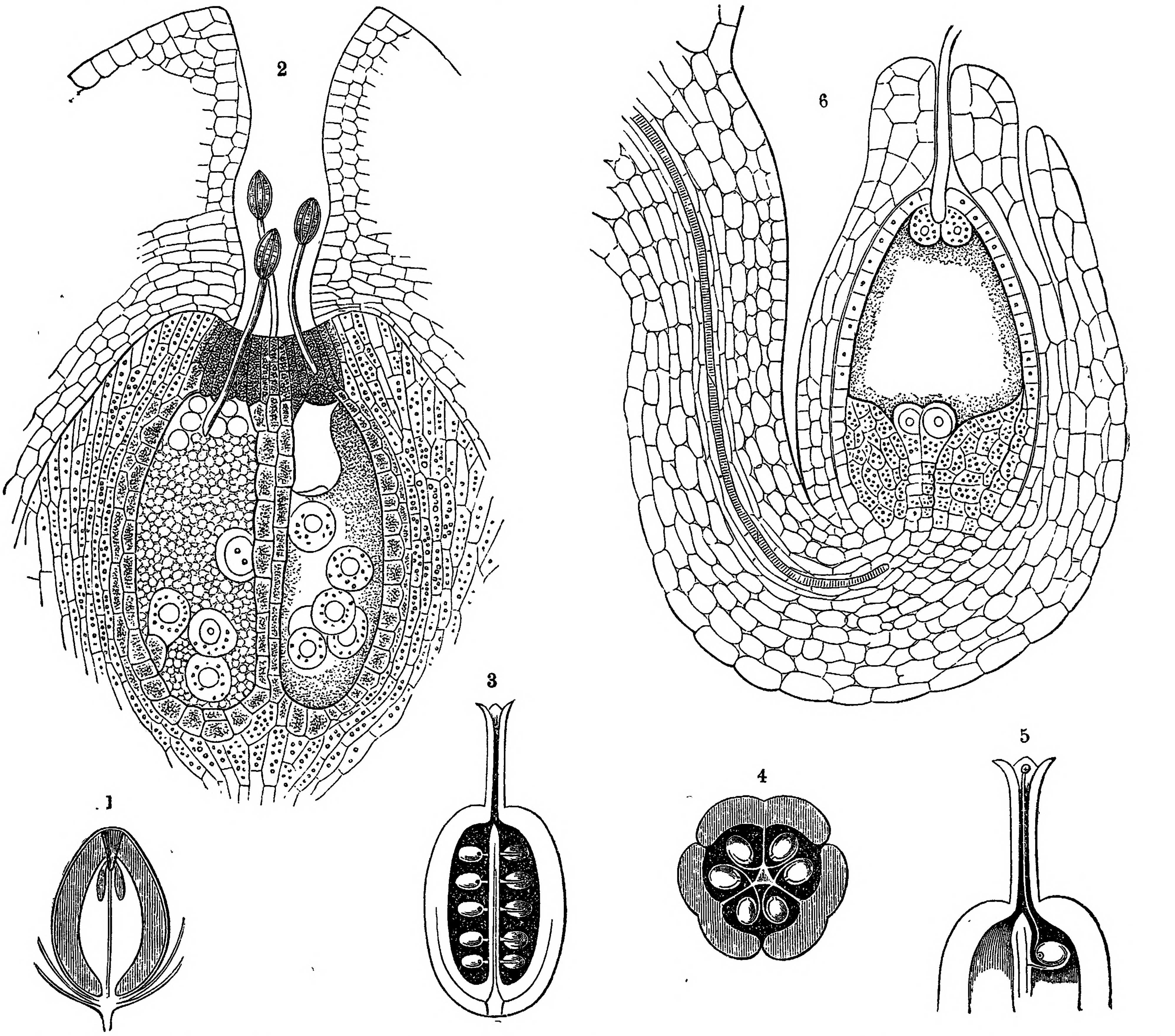
Развитіе пыльцевыхъ трубокъ: 1) Цвѣтокъ солнцецвѣта (Helianthemum marifolium), 2) тотъ же цвѣтокъ, покроволистики удалены, столбикъ и рыльце на продольномъ разрѣзѣ; пыльцевыя трубки, растущія внизъ по столбику пучкомъ, въ полости завязи расходятся, и каждая изъ нихъ достигаетъ сѣмявхода сѣмяпочекъ; 3) рыльце и верхняя часть столбика; изъ части приставшихъ къ сосочкамъ рыльца пылннокъ развились пыльцевыя трубки вросшія въ ткань столбика (по Балліону); 4) сухая пылинка; 5) смоченная пылинка, выпускающая пыльцевую трубку; 6) сѣмяпочка Helianthemum marifolium. Фиг. 1 въ ест. велич., фиг. 2 увелич. 22 раза, фиг. 3 — 55 разъ, фиг. 4 и 5 — 300 разъ, фиг. 6 — 50 разъ.

Вліяніе газовъ и жидкостей на направленіе растущей пыльцевой трубки можно себѣ представить въ видѣ отталкиванія или въ видѣ притяженія. Замѣчено, что пыльцевыя трубки, выраставшія изъ пылинокъ, положенныхъ въ сахарный растворъ подъ покровнымъ стекломъ, сначала направлялись къ краю сахарнаго раствора и покровнаго стекла, но поварачивали назадъ, какъ только попадали въ непосредственное сосѣдство съ окружающимъ атмосфернымъ воздухомъ. Изъ этого считаютъ возможнымъ вывести заключеніе, что растущій кончикъ пыльцевой трубки избѣгаетъ атмосфернаго воздуха и его кислорода. Это отвращеніе къ атмосферному воздуху было бы, однако, равносильно склонности къ сахарному раствору, и такимъ образомъ можно было бы себѣ представить, что отвращеніе растущей на поверхности рыльца пыльцевой трубки къ атмосферному воздуху имѣетъ слѣдствіемъ склонность къ сочной ткани столбика и врастаніе пыльцевой трубки въ эту ткань.

Дѣйствіе жидкихъ, выдѣляемыхъ пестикомъ и сѣмяпочкою веществъ можно бы себѣ представить, приблизительно, такимъ же образомъ, какъ это было указано при описаніи процесса оплодотворенія папоротниковъ на стр. 63; однако, здѣсь замѣчается существенное отличіе въ томъ, что у папоротниковъ передвиженіе сперматозоидовъ или, иначе, сперматоплазмы, совершается въ дождевой или росяной водѣ, чего у явнообрачныхъ не бываетъ. Гдѣ пыльцевая трубка приходитъ въ соприкосновеніе съ ослизняющимися клѣтками, или гдѣ она стелится надъ клѣтками, покрытыми жидкими веществами, тамъ можно еще представить себѣ, что направленіе кончика пыльцевой трубки обусловливается жидкими веществами, дѣйствующими притягательно; но тамъ, гдѣ пыльцевая трубка растетъ черезъ находящійся въ полости завязи воздухъ, пришлось бы предположить дѣйствіе разсматриваемыхъ веществъ на разстояніи. Здѣсь позволительно указать на уже ранѣе сообщенныя наблюденія (ср. стр. 364), что въ нѣсколькихъ клейстогамныхъ цвѣтахъ выпускаемыя еще въ гнѣздахъ пыльника пыльцевыя трубки выходятъ черезъ обращенную къ рыльцу стѣнку пыльника, по прямому направленію растутъ черезъ воздухъ къ рыльцу и отсюда проникаютъ въ полость завязи къ сѣмяпочкамъ. Нельзя не упомянуть также, что у злаковъ проникновеніе пыльцевыхъ трубокъ въ сомкнутую ткань рыльца совершается столь быстро, что нечего и думать о предварительномъ раствореніи кончикомъ пыльцевой трубки такъ называемой средней пластинки. Этотъ процессъ гораздо болѣе походитъ на механическое расщепленіе и послѣдующее расширеніе образованной въ клѣточной стѣнкѣ щели сильно растущимъ кончикомъ пыльцевой трубки.

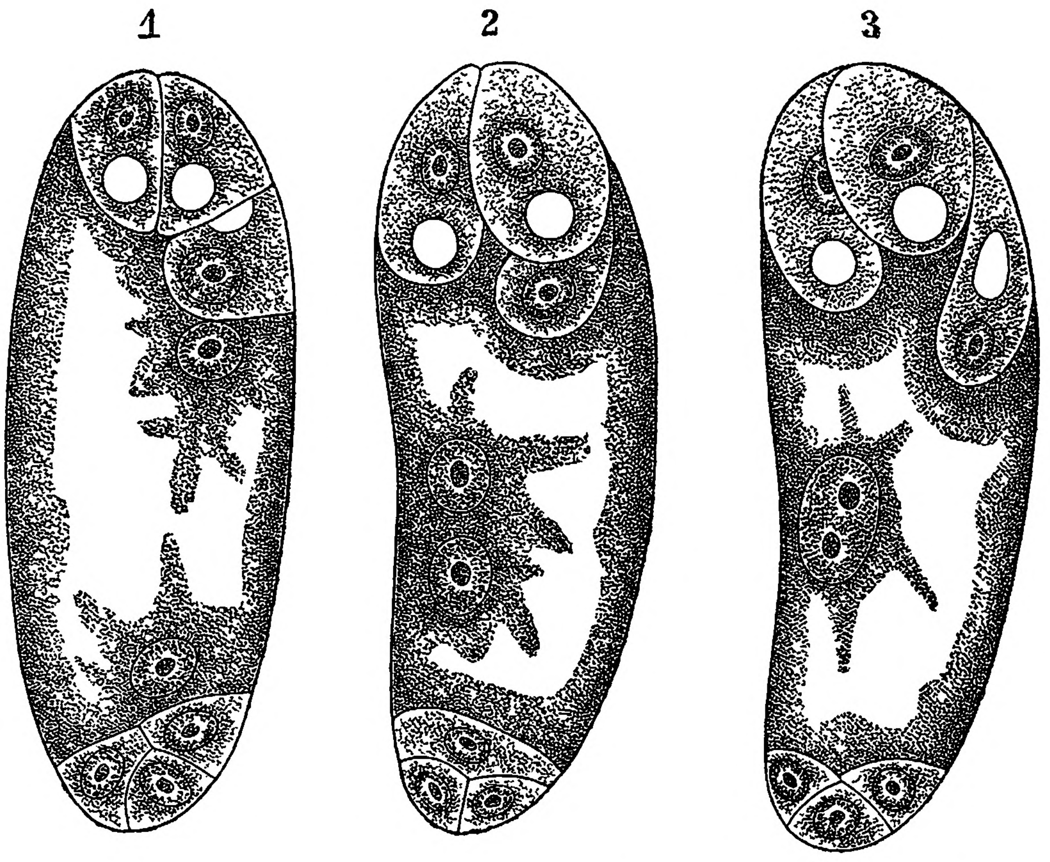
Впрочемъ, доказывая притяженіе пыльцевой трубки извѣстными выдѣляемыми веществами или раствореніе или механическое расщепленіе клѣточной стѣнки кончикомъ пыльцевой трубки, мы дали бы не объясненіе, а лишь болѣе подробное описаніе процессовъ. Толчокъ къ нимъ, послѣдняя причина притяженія и отталкиванія, основаніе, почему притягивающія и отталкивающія силы проявляются какъ разъ въ наиболѣе благопріятный для успѣха оплодотворенія моментъ, все это не поддается объясненію, или, говоря точнѣе, естествоиспытателю приходится ограничиваться въ этомъ случаѣ, какъ и во многихъ другихъ, построеніемъ гипотезъ, чтобы дать наблюденнымъ фактамъ хотя бы намекъ на объясненіе. Когда странствованіе сперматоплазмы къ ооплазмѣ приводится въ связь съ выдѣленіемъ извѣстныхъ веществъ изъ извѣстныхъ клѣтокъ пестика или сѣмяпочки и описывается какъ притяженіе, если, далѣе, въ основаніи этого притяженія предполагается освобожденная молекулярная сила, то это все будетъ только гипотезой. Достаточно, въ этомъ отношеніи, напомнить, что молекулярное строеніе химическихъ соединеній не поддается наблюденію, что принятіе существованія молекулъ есть также только гипотеза, и что сущность молекулярныхъ силъ совершенно неизвѣстна. Для объясненія упомянутаго дѣйствія на разстояніи, впрочемъ, силы, введенныя въ науку подъ именемъ молекулярныхъ, и безъ того не могутъ быть привлечены. Столь же мало допустимо говорить, въ виду разсматриваемыхъ явленій, о силахъ, обычно называемыхъ притяженіемъ массъ или тяготѣніемъ и магнитною силою. Послѣ того, какъ всѣ силы природы, введенныя одна за другою прогрессирующимъ естествознаніемъ для объясненія явленій, оказались здѣсь недостаточными, является необходимость принять еще особую силу природы, которая, въ виду того, что ея дѣйствія замѣчаются только на живой протоплазмѣ, называется жизненною силою (ср. т. I, стр. 46), О сущности ея мы знаемъ не больше и не меньше, чѣмъ о другихъ принятыхъ для объясненія явленій силахъ природы; мы знаемъ, собственно, только ихъ результаты. Жизненная сила проявляется въ рамкахъ законовъ, выясненныхъ для другихъ силъ, прежде всего въ значительной степени въ видѣ притяженія и отталкиванія, и задача будущихъ изслѣдованій выяснить, можетъ ли она быть переведена, согласно основному положенію о сохраненіи силы или энергіи, въ другія силы природы. Подобно другимъ силамъ природы и жизненная сила можетъ быть скрытою и дѣятельною. Въ видѣ дѣятельной силы она является въ видѣ инстинкта, который въ свое время называли въ насмѣшку „лѣнивымъ разумомъ“, признавая этимъ, что между разумомъ и инстинктомъ нельзя провести рѣзкой грани. Если инстинктъ принимать за дѣятельную силу для множества явленій движенія животной протоплазмы, то его нельзя отрицать и для соотвѣтственныхъ движеній растительной протоплазмы. Если копуляція жгутиковыхъ инфузорій и другихъ низшихъ животныхъ формъ совершается подъ вліяніемъ инстинкта, то нѣтъ основанія отрицать, что и у растеній сліяніе живой сперматоплазмы съ живою ооплазмою можетъ управляться инстинктомъ.

Для изложенія процесса соединенія сперматоплазмы съ ооплазмою, совершающагося внутри сѣмяпочки, необходимо прежде всего подробно описать строеніе сѣмяпочки. Это описаніе затрудняется тѣмъ, что въ различное время для весьма различныхъ вещей въ науку было введено одно и тоже названіе, вслѣдствіе чего номенклатура очень запутана. Ботаники стараго времени называли всю сѣмяпочку яичкомъ (ovulum), и въ каждомъ яичкѣ отличали ядро (nucleus, nucellus) и окружающій его покровъ (integumentum). Мѣсто, гдѣ покровъ не закрываетъ ядра, называли сѣмявходомъ (micropyle), мѣсто, гдѣ сѣмяпочка соединена съ завязью,—сѣмяносцемъ (placenta), тяжеобразное клѣточное тѣло, отходящее отъ сѣмяносца,—сѣмяножкою (funiculus) и ткань у основанія сѣмяпочки — халазою (chalaza). Въ новѣйшее время, чтобы достигнуть согласія съ зоологами, назвали яйцомъ только тотъ протопластъ, изъ котораго получается послѣ оплодотворенія зародышъ, а ядромъ яйца ядро этого протопласта. То, что ботаники, занимающіеся изслѣдованіемъ процесса оплодотворенія, въ новѣйшее время называютъ яйцомъ, есть, слѣдовательно, лишь очень малая часть того образованія, которое морфологи до послѣдняго времени называли и еще называютъ яичкомъ; то же относится и къ термину ядра яйца, подъ каковымъ ботаники разныхъ направленій понимали весьма различныя образованія. Чтобы избѣгнуть смѣшенія понятій, слѣдуетъ при такихъ обстоятельствахъ замѣнить легко ведущія къ недоразумѣніямъ выраженія другими не двусмысленными. Но, чтобы достигнуть столь желательнаго согласія съ зоологами, мы въ послѣдующемъ тамъ, гдѣ это всего удобнѣе, въ скобкахъ укажемъ соотвѣтствующія выраженія.



Оплодотвореніе: 1) продольный разрѣзъ сѣмяпочки Ephedra, 2) тотъ же разрѣзъ, въ сѣмявходъ включены пыльцевыя клѣтки, выпустившія пыльцевыя трубки; 3) продольный разрѣзъ пестика Ornithogalum nutans, 4) поперечный разрѣзъ того же пестика, 5) продольный разрѣзъ черезъ рыльце, столбикъ и верхнюю часть завязи Ornithogalum nutans; изъ приставшей къ рыльцу пылинки выступила пыльцевая трубка, кончикъ которой достигъ сѣмявхода одной изъ сѣмяпочекъ, 6) продольный разрѣзъ сѣмяпочки Ornithogalum; кончикъ пыльцевой трубки пробрался черезъ амфигоній въ оогоній и касается синергидъ (схематично). (Отчасти по Страсбургеру.) Фиг. 1, 4 и 5 увелич. 3 раза, фиг. 3 — 2 раза, фиг. 2 и 6 — 100 разъ. Ср. текстъ, стр. 384, 392, 393.

Важнѣйшею клѣткою всей сѣмяпочки является та, которая заключаетъ ооплазму. Мы называемъ ее у имѣющихся здѣсь прежде всего въ виду скрытосѣмянныхъ явнобрачныхъ совершенно такъ же, какъ и у тайнобрачныхъ, оогоніемъ. Въ прежнее время ее описывали подъ именемъ зародышнаго мѣшка. Оогоній скрытосѣмянныхъ явнобрачныхъ представляетъ изъ себя одну изъ многихъ клѣтокъ того тѣла, которое составляетъ ядро сѣмяпочки и облечено покровами. Эта клѣтка превосходитъ во время совокупленія по величинѣ всѣ сосѣднія клѣтки. Гораздо болѣе мелкія смежныя клѣтки образуютъ вокругъ нея сомкнутый покровъ, играющій ту же роль, какъ амфигоній у мховъ и папоротниковъ, почему и у явнобрачныхъ его также слѣдуетъ назвать амфигоніемъ. Слѣдовательно, оогоній окруженъ амфигоніемъ, а послѣдній, въ свою очередь, облекается покровами. Послѣдніе не вполнѣ замкнуты. Мѣсто, остающееся не закрытымъ, называется, какъ уже упомянуто, сѣмявходомъ. Сѣмявходъ у скрытосѣмянныхъ явнобрачныхъ, за исключеніемъ сравнительно немногихъ видовъ, оплодотворяющихся халазогамно (ср. стр. 384), служитъ воротами, черезъ которыя пыльцевая трубка или содержащаяся въ ней сперматоплазма подходитъ къ амфигонію. Амфигоній состоитъ здѣсь только изъ одного слоя клѣтокъ, и подъ нимъ находится заполненный ооплазмою оогоній (зародышный мѣшокъ), представленный на ниже помѣщенномъ рисункѣ на трехъ ступеняхъ развитія. Ооплазма обособляется въ немъ, еще прежде чѣмъ наполненная сперматоплазмою пыльцевая трубка достигла сѣмявхода, на нѣсколько протопластовъ, изъ которыхъ каждый представляетъ округлый и эллипсоидальный комокъ. Протопласты лишены оболочки изъ клѣтчатки *), но тѣмъ не менѣе ясно отграничены. На обращенномъ къ сѣмявходу полюсѣ или вершинѣ оогонія образовались два такихъ протопласта, называемые синергидами. Рядомъ съ синергидами находится при вершинѣ оогонія и тотъ протопластъ, изъ котораго долженъ произойти зародышъ (embryo), почему мы назовемъ его эмбріопластомъ **). На противоположномъ полюсѣ, обыкновенно считаемомъ основаніемъ оогонія, образовались два или три протопласта, называемые антиподами. Кромѣ того, выдѣлились еще два протопласта, съ яснымъ ядромъ каждый, одинъ надъ антиподами, другой надъ эмбріопластомъ. Оба послѣдніе протопласта позже перемѣщаются въ середину оогонія, ихъ ядра сливаются другъ съ другомъ и даютъ начало ткани, которую можно сравнить, пожалуй, съ желткомъ животнаго яйца (см. рисунокъ выше).



Оогоній или зародышный мѣшокъ на трехъ стадіяхъ развитія (фиг. 1—3); въ каждомъ изъ нихъ видны, сверху внизъ: синергиды, эмбріопластъ, верхнее полярное ядро, нижнее полярное ядро, антиподы (схематично). Ср. текстъ, стр. 389 и 395.

Какъ эмбріопластъ (яйцо), такъ и синергиды содержатъ по одной вакуолѣ, наполненной, однако, не воздухомъ и не водянистою жидкостью, а плазмою; правда, эта плазма должна быть отлична отъ окружающей, такъ какъ она представляется ясно отграниченною отъ послѣдней. Въ синергидахъ эта вакуоля находится въ нижней половинѣ протопластовъ, въ эмбріопластѣ (яйцѣ) — въ обращенной къ вершинѣ оогонія половинѣ (см. вышестоящій рисунокъ, фиг. 1—3). Каждый изъ этихъ протопластовъ содержитъ также по одному ядру, о строеніи котораго данные при другомъ случаѣ описаніе и рисунокъ (томъ I, стр. 578) могутъ дать приблизительное представленіе. Синергиды содержатъ ядро въ обращенной къ

---

*) Послѣднія изслѣдованія проф. **Навашина** показали, что, по крайней мѣрѣ у лилейныхъ, яйцеклѣтка и синергиды вначалѣ имѣютъ тонкую оболочку, которая, однако, вскорѣ всасывается. *Прим. пер. Т.*

**) Обыкновенно его называютъ яйцеклѣткою. *Прим. пер. Т.*

вершинѣ оогонія половинѣ, эмбріопластъ—въ нижней половинѣ. Ядро эмбріопласта прежде называли зародышнымъ пузырькомъ *), а теперь, какъ уже было упомянуто, называютъ ядромъ яйца. Иногда это ядро столь объемисто, что остальная протоплазма образуетъ лишь тонкую его оболочку.

Сперматоплазма, наполняющая пыльцевую клѣтку, обособляется на два отдѣльныхъ протопласта, изъ которыхъ каждый содержитъ по ядру. Эти ядра, называемыя мужскими (Spermakerne), различаются другъ отъ друга какъ по величинѣ, такъ и по строенію. Одно производитъ впечатлѣніе клубка изъ толстыхъ нитей, другое состоитъ изъ нѣжной нитчатой сѣти. Такъ какъ замѣчено, что послѣднее ядро лишь косвенно участвуетъ въ процессѣ оплодотвовенія, и что его задача доставлять питательныя вещества для другихъ образованій, то его назвали вегетативнымъ мужскимъ ядромъ, ядро же, непосредственно участвующее въ процессѣ оплодотворенія, назвали генеративнымъ. Послѣднее въ большинствѣ случаевъ дѣлится, и тогда имѣются два генеративныхъ и одно вегетативное ядро. Образованіе этихъ мужскихъ ядеръ происходитъ уже внутри пыльцевой клѣтки, еще передъ выходомъ пыльцевой трубки. Въ направляющейся въ полость завязи трубкѣ они видны сейчасъ же за растущею вершиною ея, и даже, когда пыльцевая трубка достигла сѣмявхода и проникла въ него, оба генеративныхъ мужскихъ ядра еще ясно замѣтны. Вегетативное же къ этому времени уже растворилось и потреблено.

Кончикъ пыльцевой трубки, пройдя сѣмявходъ, встрѣчаетъ слой клѣтокъ амфигонія, прокладываетъ себѣ черезъ него дорогу, подобно тому, какъ черезъ ткань рыльца и столбика, и достигаетъ такимъ образомъ вершины оогонія. Здѣсь его встрѣчаютъ синергиды, претерпѣвающія при приближеніи пыльцевой трубки замѣчательныя измѣненія. Когда кончикъ пыльцевой трубки достигъ вершины оогонія, въ обращенной къ сѣмявходу части каждой синергиды появляется продольная полосатость и здѣсь образуется колпачекъ, выдѣляющій жидкія вещества. Протоплазма синергидъ съеживается и становится сильно свѣтопреломляющею. Эти измѣненія, несомнѣнно, находятся въ связи съ задачею синергидъ проводить сперматоплазму пыльцевой трубки къ эмбріопласту. А именно, выдѣляемыя синергидами вещества растворяютъ нѣжную клѣточную оболочку оогонія, а съеживаніе синергиды имѣетъ цѣлью открыть сперматоплазмѣ доступъ къ эмбріопласту. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, впрочемъ, измѣненіе не ограничивается съеживаніемъ, а происходитъ настоящее раствореніе синергидъ.

Какъ только пыльцевая трубка подошла къ заполняющимъ вершину оогонія протопластамъ, ея клѣточная оболочка на мѣстѣ соприкосновенія растворяется или настолько измѣняется, что не препятствуетъ болѣе проникновенію сперматоплазмы. Бóльшая часть послѣдней теперь, дѣйствительно, выступаетъ изъ пыльцевой трубки, до этого времени направлявшей ее, слѣдуетъ по образованному выше упомянутыми измѣненіями синергидъ пути и достигаетъ эмбріопласта. Въ то же время оба мужскихъ ядра, которыя помѣщались въ клѣткѣ пыльцевой трубки, направляются къ эмбріопласту (яйцу). Послѣдній воспринимаетъ только то мужское ядро, кото-

---

*) Это невѣрно. Прежде думали, что въ концѣ зародышнаго мѣшка, обращенномъ къ сѣмявходу, находится всего два (а не три) протопласта, и называли ихъ зародышными пузырьками, считая ихъ оба равноправными. *Прим. ред.*

рое выдвинулось впередъ. Второе, повидимому, имѣетъ значеніе запаснаго ядра и только тогда идетъ въ дѣло, когда, почему либо, первое не обладаетъ необходимыми для оплодотворенія свойствами. Впрочемъ, наблюдалось также, что эмбріопластомъ воспринимаются оба мужскихъ ядра, что, можетъ быть, находится въ связи съ образованіемъ близнецовъ *). Воспріятіе мужского ядра эмбріопластомъ совершается слѣдующимъ образомъ. Мужское ядро сбоку подходитъ къ эмбріопласту, проникаетъ въ него и приближается къ находящемуся въ нижней части эмбріопласта ядру яйца. Оба ядра прикладываются одно къ другому, и этотъ то процессъ и разсматривается какъ актъ оплодотворенія. Проникаетъ ли прикладывающееся къ эмбріопласту мужское ядро вполнѣ вещество эмбріопласта и происходитъ ли настоящее смѣшеніе этихъ двоякихъ веществъ, вопросъ еще спорный. Точно также еще не рѣшено, какую роль при актѣ оплодотворенія играетъ эмбріопластъ, въ особенности, производитъ ли онъ притягательное вліяніе на мужское ядро.

Что происходитъ съ выступившею изъ пыльцевой трубки сперматоплазмою, въ которую были включены мужскія ядра, а также съ остатками синергидъ, тоже еще не извѣстно. Принимаютъ, что эта протоплазма служитъ для питанія оплодотвореннаго ядра яйца. Думаютъ также, что второе мужское ядро, въ случаѣ, когда ему не приходится замѣщать первое мужское ядро, находитъ примѣненіе при питаніи оплодотвореннаго ядра яйца. Не исключена, однако, также возможность, что другія части сѣмяпочки, возрастающія послѣ совершившагося оплодотворенія, извлекаютъ пользу изъ попавшаго въ оогоній содержимаго пыльцевой трубки, и нѣкоторые факты, къ которымъ намъ придется вернуться при разсмотрѣніи образованія помѣсей, повидимому, говорятъ въ пользу того, что введенная въ завязь и сѣмяпочку сперматоплазма, и лишившись одного изъ мужскихъ ядеръ, оказываетъ вліяніе на измѣненіе формы окружающихъ образованій, другими словами, что принятіе сперматоплазмы побуждаетъ соотвѣтственныя клѣтки принимать иную форму, чѣмъ это было бы безъ такого воспріятія.

Послѣ того, какъ произошло оплодотвореніе эмбріопласта мужскимъ ядромъ, эмбріопластъ (яйцо) окружается оболочкою изъ клѣтчатки. Образовавшаяся такимъ путемъ клѣтка называется зародышной клѣткой; ядро среди протоплазменнаго содержимаго этой клѣтки зовется зародышнымъ ядромъ; она-то и даетъ начало зародышу (embryo), т. е. новой растительной особи.

Здѣсь будетъ вполнѣ умѣстно упомянуть также о поліэмбріоніи; подъ этимъ названіемъ извѣстно нахожденіе нѣсколькихъ зародышей въ одной и той же сѣмяпочкѣ, замѣченное уже давно у различныхъ однодольныхъ растеній, особенно у видовъ Funkia и Allium. Если изъ каждаго оплодотвореннаго эмбріопласта получается одна зародышная клѣтка и одинъ зародышъ, то слѣдовало бы предположить, что у растеній, содержащихъ въ одномъ сѣмени нѣсколько зародышей, въ оогоніи или эмбріопластѣ подъ синергидами было развито нѣсколько эмбріопластовъ. Но этого не бываетъ. Зато было замѣчено, что у одного однодольнаго растенія, а именно у Iris sibirica, синергиды могутъ брать на себя роль эмбріопластовъ, причемъ вслѣдствіе прикладыванія одного мужскаго ядра изъ каждой синергиды можетъ произойти одна зародышная клѣтка, а изъ послѣдней зародышъ, что объясняло бы поліэмбріонію самымъ простымъ образомъ *).

---

*) Второе мужское ядро, по изслѣдованіямъ проф. Навашина надъ лилейными, сливается съ полярными ядрами. *Прим. пер. Т.*

Отъ оплодотворенія скрытосѣмянныхъ растеній (Angiospermeae) во многихъ отношеніяхъ отлично оплодотвореніе голосѣмянныхъ явнобрачныхъ (Gymnospermeae), къ которымъ относятся Cycadeae, Coniferae и Gnetaceae. Цвѣты этихъ растеній развиваютъ тычинки съ пыльниками, и въ гнѣздахъ пыльниковъ развивается пыльца такимъ же путемъ, какъ и у скрытосѣмянныхъ явнобрачныхъ. Пыльцевыя клѣтки также развиваютъ пыльцевыя трубки, наполненныя сперматоплазмою. У родовъ Cycas и Ginkgo изъ этой сперматоплазмы получаются сперматозоиды, что указываетъ на несомнѣнную аналогію съ тайнобрачными. Зачатокъ плода также по своему строенію имѣетъ несомнѣнное сходство съ таковымъ нѣкоторыхъ тайнобрачныхъ, особенно мховъ и папоротниковъ. Однако относительно переноса сперматоплазмы къ сѣмяпочкѣ замѣчается важное отличіе отъ тайнобрачныхъ. Раздѣленная на сперматозоиды сперматоплазма тайнобрачныхъ выпускается изъ антеридіевъ и, плавая, можетъ достигнуть зачатка плода; она при этомъ странствованіи не нуждается въ защитныхъ оболочкахъ изъ клѣтчатки, и такая оболочка въ водѣ даже только мѣшала бы. У оплодотворяющихся въ воздухѣ явнобрачныхъ дѣло обстоитъ иначе. Тутъ оболочка изъ клѣтчатки весьма важна для сперматоплазмы. Будучи покрыта такою оболочкою, она можетъ странствовать далеко по самому сухому воздушному пространству, не страдая нисколько, и, сверхъ того, оболочка въ видѣ пыльцевой трубки служитъ тогда вѣрнымъ проводникомъ, прокладывающимъ дорогу, вскрывающимся и выпускающимъ свою сперматоплазму вмѣстѣ съ мужскими ядрами или происшедшими изъ послѣднихъ смерматозоидами только, когда достигнута цѣль странствованія, т. е. сѣмяпочка. Послѣдняя по своему строенію, пожалуй, и напоминаетъ зачатокъ плода мховъ и папоротниковъ, но все же суть въ томъ, что у голосѣмянныхъ растеній сперматоплазма проводится до тѣхъ мѣстъ, гдѣ должно произойти соединеніе съ ооплазмою, посредствомъ трубки изъ клѣтчатки. Въ этомъ отношеніи, однако, всѣ Cycadeae, Coniferae и Gnetaceae не отличаются отъ скрытосѣмянныхъ явнобрачныхъ и, согласно этому, должны быть признаны явнобрачными растеніями.

Каждая сѣмяпочка у голосѣмянныхъ явнобрачныхъ заключаетъ 2—15 наполненныхъ ооплазмою клѣтокъ, называемыхъ оогоніями. Послѣдніе всегда развиваются въ верхней части того клѣточнаго тѣла, которое является ядромъ сѣмяпочки, и это клѣточное тѣло окружается многоклѣтнымъ покровомъ. Мѣсто, гдѣ ядро сѣмяпочки остается непокрытымъ, и которое представляетъ изъ себя иногда только не глубокую ямку, а большею частью глубокую воронку (см. рис., стр. 388,

---

*) Независимо отъ оплодотворенія синергидъ, поліэмбріонія можетъ вызываться различными другими причинами. Такъ у желтофіоли, у розъ, у краснаго клевера въ каждой сѣмяпочкѣ содержится не одинъ, а нѣсколько зародышныхъ мѣшковъ (оогоніевъ по терминологіи Кернера) и каждый изъ нихъ можетъ быть оплодотворенъ. У функіи, лимоновъ (Citrus) и др. возникаетъ много зародышей безъ всякаго оплодотворенія, но не изъ синергидъ и яйца, а изъ клѣтокъ амфигонія, прилегающихъ къ зародышному мѣшку и врастающихъ въ него, а у одного вида лука (Allium odorum) замѣчено образованіе зародышей изъ антиподныхъ клѣтокъ *Прим. ред.*

фиг. 1, и стр. 70, фиг. 8), называется, какъ у скрытосѣмянныхъ явнобрачныхъ, сѣмявходомъ. Оогоніи развиваются, сравнительно, поздно. Доказано, что у большинства видовъ они образуются только, когда сѣмявходъ уже воспринялъ пыльцевыя клѣтки. Клѣтки, дающія начало оогоніямъ, всегда расположены подъ сѣмявходомъ. Каждая изъ нихъ дѣлится поперечною перегородкою на двѣ дочернія клѣтки. Клѣтка, ближайшая къ сѣмявходу, у нѣкоторыхъ видовъ снова дѣлится, но перегородки, образующіяся при этомъ, всегда направлены вертикально къ выше упомянутой перегородкѣ.

Изъ сравненія съ зачаткомъ плода мховъ и папоротниковъ вытекаетъ, что клѣтка, которая лежитъ за поперечною перегородкою и содержитъ подлежащую оплодотворенію ооплазму, соотвѣтствуетъ центральной клѣткѣ, а лежащія впереди отъ поперечной перегородки клѣтки равнозначущи съ такъ называемыми клѣтками шейки (ср. стр. 60 и 62). Содержимое оогонія обособляется у нѣкоторыхъ видовъ на два протопласта, одинъ меньшій, непосредственно граничащій съ клѣтками шейки и называемый брюшною канальцевою клѣткою, а другой поразительно крупный, который, въ виду того, что онъ даетъ начало зародышу, слѣдуетъ назвать эмбріопластомъ.

Какъ уже упомянуто, каждая сѣмяпочка у голосѣмянныхъ явнобрачныхъ содержитъ нѣсколько оогоніевъ. У ели и сосны ихъ 3—5, у кипариса и можевельника 5—15. У первыхъ оогоніи ясно отграничены одинъ отъ другого стѣнками изъ клѣточной ткани, тогда какъ у послѣднихъ они непосредственно примыкаютъ другъ къ другу и, подобно лежащимъ надъ ними клѣткамъ шейки, расположены въ видѣ розетки. Вслѣдствіе того, что клѣтки сѣмяпочки, граничащія съ оогоніями, повторно перегораживаются, образуется ясно различимый, облекающій группу оогоніевъ слой, который слѣдуетъ признать внутреннимъ выстилающимъ слоемъ амфигонія. Клѣточная ткань амфигонія кнаружи отъ этого выстилающаго слоя у голосѣмянныхъ явнобрачныхъ очень объемиста и содержитъ большое количество скопленныхъ веществъ, которыя позже, послѣ совершившагося оплодотворенія, потребляются развивающимся зародышемъ.

У скрытосѣмянныхъ явнобрачныхъ сѣмяпочки заключены въ полости завязи, пыльца попадаетъ на рыльце, и пыльцевымъ трубкамъ приходится расти по ткани рыльца и столбика, чтобы достигнуть сѣмяпочки. У голосѣмянныхъ нѣтъ стѣнки завязи, нѣтъ столбика, нѣтъ рыльца, и пыльца при посредствѣ вѣтра непосредственно попадаетъ на сѣмявходъ сѣмяпочки. Чтобы удержать здѣсь пыльцевыя клѣтки, имѣются различныя приспособленія. Сѣмявходъ въ то время, когда пылитъ пыльца, широко раскрытъ, и поверхностныя клѣтки такъ липки, что принесенная вѣтромъ пыльца легко къ нимъ пристаетъ. Часто изъ сѣмявхода выступаетъ въ видѣ капли прозрачная жидкость; къ этой капли пылевидныя клѣтки пыльцы прилипаютъ, и, когда затѣмъ капля жидкости снова всасывается, прилипшія пыльцевыя клѣтки одновременно втягиваются въ воронковидное углубленіе сѣмявхода. Такимъ образомъ, у голосѣмянныхъ опыляется не рыльце, а сѣмявходъ (см. рис., стр. 388, фиг. 2).

Послѣ того, какъ произошло опыленіе, сѣмявходное отверстіе стягивается, и вошедшая пыльца оказывается запертою. Между опыленіемъ и выпусканіемъ пыльцевыхъ трубокъ у голосѣмянныхъ проходитъ довольно много времени. У сосенъ (Pinus) пыльца, попавшая въ маѣ въ сѣмявходъ, остается безъ измѣненій въ теченіе всего лѣта, осени и зимы, и лишь годъ спустя начинается развитіе пыльцевыхъ трубокъ. За это время внутри сѣмяпочки произошли описанныя ранѣе измѣненія. Въ оогоніи готовый къ зачатію эмбріопластъ ожидаетъ теперь прибытія заключенной въ пыльцевыхъ клѣткахъ спермятоплазмы.

У большинства голосѣмянныхъ сперматоплазма въ пыльцевой клѣткѣ обособилась на нѣсколько протопластовъ, причемъ, конечно, главную роль играли клѣточныя ядра. Результатомъ этого обособленія является образованіе нѣсколькихъ меньшихъ и одного поразительно крупнаго протопластовъ. Подобно тому какъ у скрытосѣмянныхъ явнобрачныхъ, первые называются, въ виду ихъ позже выясняющейся роли, вегетативными, послѣдніе—генеративными (ср. стр. 390). Выступаніе пыльцевыхъ трубокъ изъ клѣтокъ пыльцы хотя и происходитъ тѣмъ же способомъ, какъ и у скрытосѣмянныхъ, но изъ содержащихся въ пыльцевой трубкѣ протопластовъ участіе принимаетъ главнымъ образомъ только генеративный; вегетативные протопласты быстро сморщиваются во время образованія пыльцевой трубки. Клѣточное ядро генеративнаго протопласта держится по близости отъ растущаго конца пыльцевой трубки и претерпѣваетъ у сосенъ и пихтъ однократное, у кипарисовъ и можевельниковъ многократное дѣленіе. Послѣ совершившагося дѣленія сперматоплазма собирается вокругъ дочернихъ ядеръ, и тогда въ нижнемъ концѣ пыльцевой трубки замѣчаются два или нѣсколько протопластовъ. Ядра этихъ протопластовъ слѣдуетъ признать за мужскія ядра.

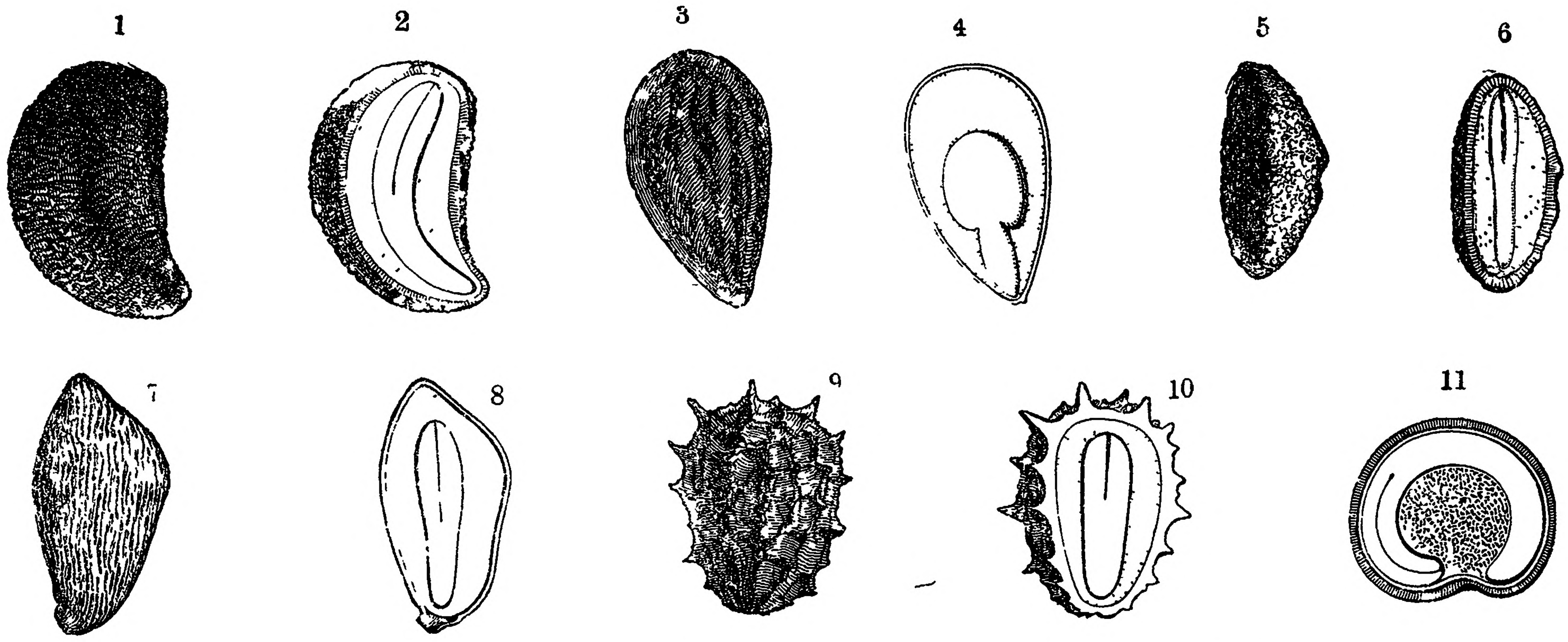
Нижній конецъ пыльцевой трубки затѣмъ прикладывается къ внутренней, облеченной покровомъ ткани сѣмяпочки, ткани, образующей здѣсь какъ бы дно ямко- или воронковиднаго сѣмявхода, а иногда въ видѣ бородавки выдающейся въ послѣднее. Не рѣдко здѣсь происходитъ расширеніе и вздуваніе пыльцевой трубки, такъ что послѣдняя накрываетъ какъ бы колпачкомъ поднимающуюся въ видѣ бородавки ткань. Отъ эмбріопластовъ пыльцевая трубка теперь отдѣлена еще клѣточнымъ слоемъ амфигонія, клѣточною оболочкою оогонія и клѣтками шейки. Все это должно быть еще пройдено, и можно предполагать, что это происходитъ тѣмъ же способомъ, какъ и у скрытосѣмянныхъ, т. е. что вслѣдствіе растворенія и отчасти съеживанія названныхъ образованій открывается путь для сперматоплазмы. Достовѣрно, что пыльцевая трубка легко проникаетъ черезъ эти образованія и кратчайшимъ путемъ переноситъ сперматоплазму вмѣстѣ съ мужскими ядрами къ готовымъ къ зачатію эмбріопластамъ. У кипарисовъ и можевельниковъ, развивающихъ многочисленные сближенные оогоніи и эмбріопласты, случается также, что на вздутомъ концѣ пыльцевой трубки образуются нѣсколько выпяченныхъ отроговъ, изъ которыхъ каждый направляется къ отдѣльному эмбріопласту. Оплодотвореніе или зачатіе затѣмъ совершается точно такъ же, какъ и у скрытосѣмянныхъ. У родовъ Cycas и Ginkgo развиваются, какъ уже выше было упомянуто, изъ протопластовъ сперматоплазмы сперматозоиды, выпускаемые изъ соотвѣтственной пыльцевой трубки, какъ только послѣдняя коснется оогонія, и играющіе ту же роль, какъ у другихъ голосѣмянныхъ мужскія ядра (Spermakerne).

Развитіе зародыша изъ зародышной клѣтки различно у скрытосѣмянныхъ и голосѣмянныхъ явнобрачныхъ. У первыхъ зародышная клѣтка срастается, послѣ того, какъ образовалась ея клѣтчатковая оболочка, съ вершиною оогонія и перегораживается, послѣ совершившагося дѣленія клѣточнаго ядра, поперечною стѣнкою на двѣ клѣтки. Такое дѣленіе повторяется, и такимъ образомъ получается вдающійся въ оогоній рядъ клѣтокъ. Конечная клѣтка этого ряда превращается въ зародышъ, остальныя въ подвѣсокъ зародыша. Готовый зародышъ состоитъ у нѣкоторыхъ чужеядныхъ растеній и у орхидей изъ маленькой группы клѣтокъ, въ которой нѣтъ и слѣда оси и листьевъ; у большинства скрытосѣмянныхъ явнобрачныхъ, однако, онъ ясно расчлененъ, и на немъ уже можно замѣтить зачатокъ стебля, зачатокъ перваго корня и зачатки листовыхъ образованій (см. рис., томъ I, стр. 596, фиг. 1 и 2). Всего больше бросаются въ глаза сѣмядоли (зародышные листья), отходящія отъ зародышнаго стебля (подсѣмядольнаго колѣна), у нѣкоторыхъ видовъ, напр., у Styphnolobium Japonicum, онѣ окрашены обильно развитымъ въ клѣткахъ хлорофилломъ въ зеленый цвѣтъ. У многихъ растеній, напр., у яблонь и миндалей, бобовъ и гороха, капуциновъ и водяного орѣха, равно какъ у дубовъ (см. рис., томъ I, стр. 602, фиг. 1—6) сѣмядоли становятся раздутыми, толстыми и плотными, превращаются въ хранилище запасныхъ веществъ, доставляютъ возрастающей оси зародыша необходимый строительный матеріалъ и настолько выполняютъ ограниченное покровами пространство, что для другихъ образованій, кромѣ зародыша, не остается мѣста. Но въ большинствѣ случаевъ сѣмядоли нѣжны и тонки, и сложенныхъ въ нихъ веществъ не хватило бы въ видѣ строительнаго матеріала для разрастающейся оси. Тогда зародышъ, отдѣляющійся рано или поздно отъ материнскаго растенія, оказывается снабженнымъ на первое время своей самостоятельности запасомъ питательныхъ веществъ въ особой скопляющей ткани. Эта ткань, клѣтки которой набиты жиромъ или мукою (крахмальными и протеиновыми зернами), соотвѣтствуетъ желтку въ птичьемъ яйцѣ, и было бы весьма желательно, чтобы ботаники согласились называть ее и у растеній желткомъ. Различныя названія, которыя давались этому складу пищи, эндоспермъ, альбуменъ, бѣлокъ, бѣлковое тѣло и т. д., не подходящи и путаютъ, такъ какъ они мало или совсѣмъ не отличаются отъ названій, вошедшихъ въ употребленіе для существенно иныхъ веществъ и образованій.

Начало этой соотвѣтствующей желтку ткани даютъ два, уже рано заложенныхъ въ оогоніи ядра, изъ которыхъ одно лежитъ ниже эмбріопласта, другое повыше антиподъ (см. рис., стр. 389, фиг. 1), и которыя называютъ верхнимъ и нижнимъ полярными ядрами. Оба эти ядра, вокругъ которыхъ скучивается часть протоплазмы, сближаются (см. рис., стр. 389, фиг. 2) и сливаются затѣмъ въ одно, такъ называемое центральное ядро (фиг. 3). Это центральное ядро, претерпѣвая затѣмъ повторныя, весьма разнообразныя дѣленія, даетъ начало паренхимной ткани, клѣтки которой наполняются упомянутыми запасными веществами (жиромъ, крахмальными и протеиновыми зернами).

Зародышъ соединенъ съ своимъ пищевымъ запасомъ весьма различно. Во многихъ случаяхъ, какъ, напр., у очнаго цвѣта, кислицы, львинаго зѣва и земляничнаго дерева (Anagallis phoenicea, Oxalis Acetosella, Antirrhinum majus, Arbutus Unedo; см. рис., стр. 396, фиг. 3—10), прямой зародышъ погруженъ въ середину пищевого склада. У руты (Ruta graveolens; см. рис., стр. 396, фиг. 1 и 2), имѣющей согнутый зародышъ, наблюдается такое же положеніе; у Phytolacca decandra (см. рис., стр. 396, фиг. 11) зародышъ бокомъ приложенъ къ скопляющей ткани и согнутъ вокругъ нея въ видѣ подковы. Sapindaceae и маревыя имѣютъ спирально закрученный зародышъ. У злаковъ зародышъ прилегаетъ сбоку къ скопляющей ткани, но не согнутъ, а прямой. Какимъ образомъ разрастающійся зародышъ потребляетъ и использываетъ данныя ему материнскимъ растеніемъ въ скопляющей ткани питательныя вещества, подробно изложено въ I томѣ, стр. 597.

Какъ зародышъ, такъ и скопляющая ткань увеличиваются въ объемѣ на счетъ непосредственно граничащихъ съ оогоніемъ, наполненныхъ протоплазмою клѣтокъ, и въ зрѣломъ сѣмени отъ послѣднихъ обыкновенно не остается ни слѣда. Только у, сравнительно, немногихъ растеній часть упомянутыхъ клѣтокъ сохраняется и получаетъ такое же значеніе, какъ и скопляющая ткань, развившаяся внутри оогонія. А именно, эти клѣтки также наполняются жиромъ, крахмальными и протеиновыми зернами, которые позже могутъ быть потреблены разрастающимся зародышемъ. Въ отличіе отъ *эндосперма*, какъ называютъ образовавшуюся въ оогоніи скопляющую ткань, скопляющей ткани, образующейся внѣ оогонія, дали названіе *перисперма*. Если пользоваться словомъ желтокъ, то периспермъ можно назвать *внѣшнимъ желткомъ*, а эндоспермъ — *внутреннимъ желткомъ*.

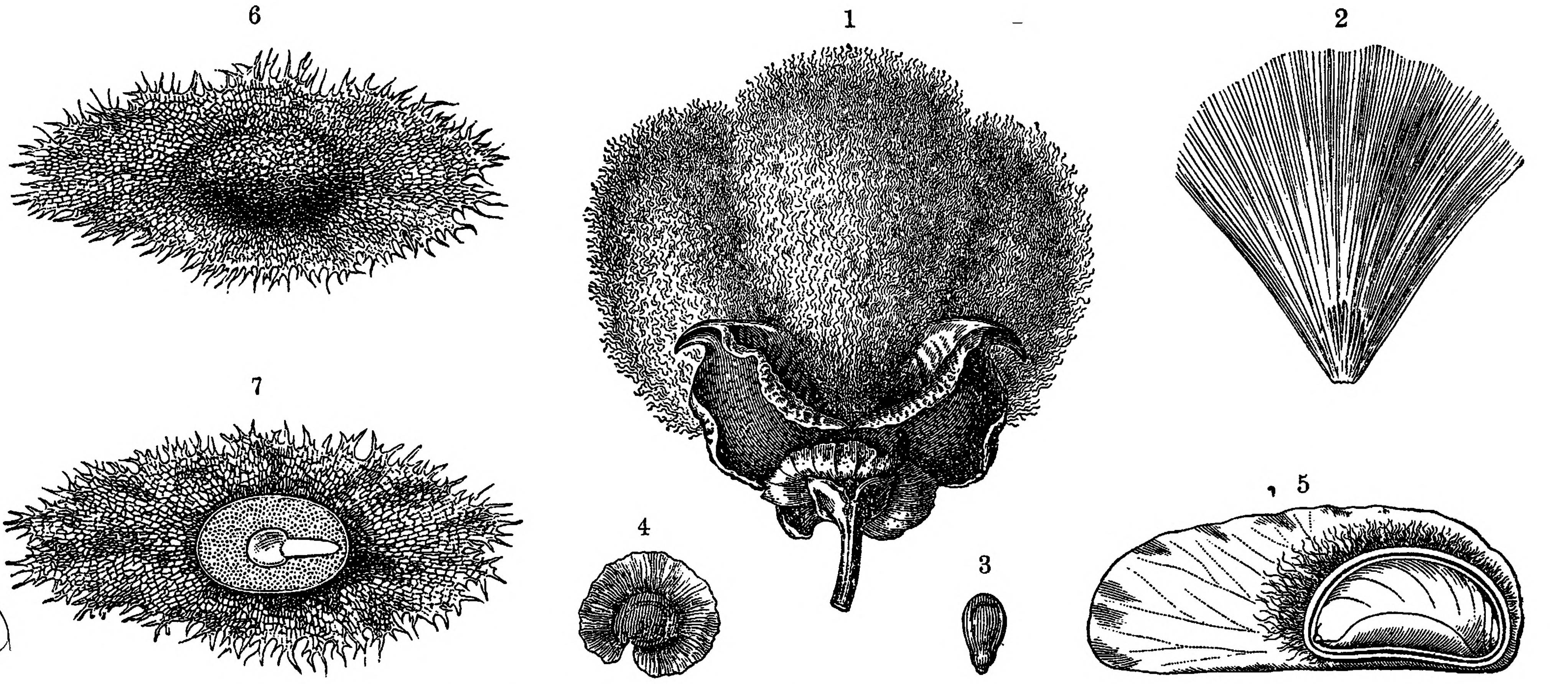


Сѣмена, имѣющія скопляющую ткань: 1) Ruta graveolens, цѣлое сѣмя, 2) продольный разрѣзъ его; 3) Oxalis Acetosella, цѣлое сѣмя, 4) продольный разрѣзъ его; 5) Anagallis phoenicea, цѣлое сѣмя, 6) продольный разрѣзъ его; 7) Arbutus Unedo, цѣлое сѣмя, 8) продольный разрѣзъ его; 9) Antirrhinum majus, цѣлое сѣмя, 10) продольный разрѣзъ его; 11) продольный разрѣзъ сѣмени Phytolacca decandra. (По Баллiону.) Ср. текстъ, стр. 395.

Достойно вниманія, что эти скопляющія ткани не развиваются, если не произошло оплодотворенія эмбріопластовъ. *Оплодотвореніе, очевидно, оказываетъ вліяніе, выходящее далеко за предѣлы эмбріопласта.* Это вліяніе можно, пожалуй, сравнить съ импульсомъ, производимымъ брошеннымъ въ воду камнемъ. Подобно расходящимся волнамъ, и въ сѣмяпочкѣ происходятъ измѣненія, сначала въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ эмбріопластомъ, сдѣлавшимся послѣ оплодотворенія исходною точкою зародыша, затѣмъ въ покровахъ, далѣе въ плодолистикахъ и, наконецъ, еще и въ томъ участкѣ верхнелистового стебля, который несетъ весь зачатокъ плода. Эти измѣненія, выражающіяся въ видѣ роста, совершаются въ каждомъ растеніи по впередъ опредѣленному, предначертанному особымъ составомъ протоплазмы, плану. Новое существо, образовавшееся вслѣдствіе оплодотворенія, отдѣляющееся рано или поздно отъ материнскаго растенія, имѣющее стать самостоятельнымъ и успѣшно развиваться на новомъ мѣстѣ обитанія, должно, въ виду будущаго, быть соотвѣтственно устроено; *зародышъ нуждается въ особомъ снаряженіи для дороги и своего новаго по-*

селенія, онъ нуждается въ соотвѣтственыхъ средствахъ распространенія, въ защитной бронѣ противъ роковыхъ для него нападеній травоядныхъ животныхъ до того времени, когда онъ покидаетъ материнское растеніе, а также онъ долженъ быть еще застрахованъ отъ вліяній неблагопріятной погоды. Это снаряженіе достигается особыми, наступающими послѣ оплодотворенія измѣненіями покрововъ, плодолистиковъ, цвѣтоложа и верхушечныхъ листьевъ.

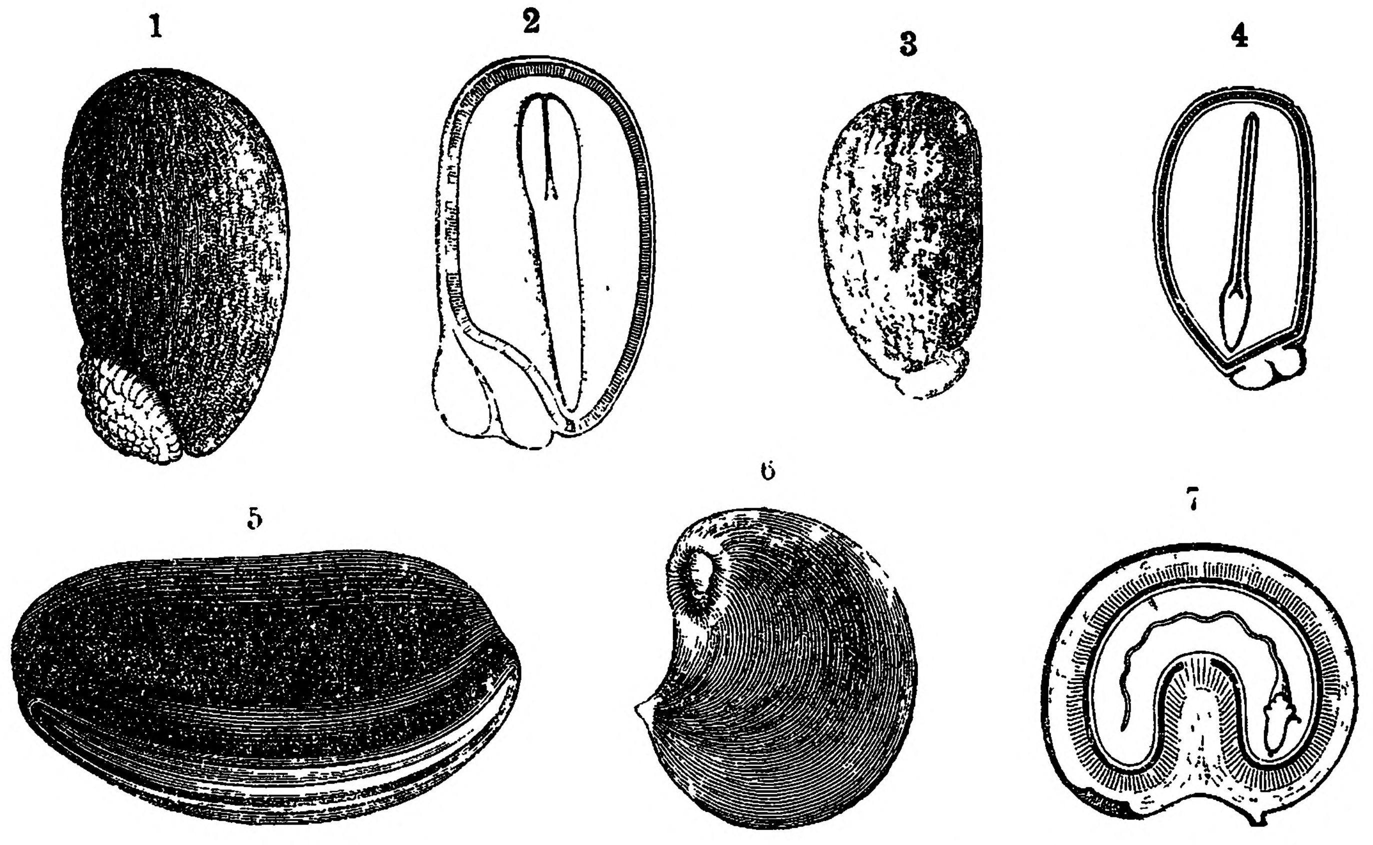
Покровы превращаются въ сѣмянную кожуру, которая иногда ясно раздѣлена на наружную и внутреннюю. Въ случаѣ такого раздѣленія внутренняя кожура устроена очень просто и представляетъ изъ себя безцвѣтную, тонкую пленочку, рѣже плотную кожицу или слизистую, легко разбухающую ткань. Наружная сѣмянная кожура (testa), напротивъ, бываетъ весьма разнообразнаго вида. Она не рѣдко многослойна, и слѣдующіе одинъ за другимъ слои построены изъ самыхъ различныхъ формъ клѣтокъ. То она мягка и тонкокожиста, то тверда и крѣпка, пергаментообразна, деревяниста, роговидна или камениста, въ другихъ еще случаяхъ мясиста и сочна или превращена въ слизистую, клейкую массу. Самый внѣшній слой этой кожуры окрашенъ въ большинствѣ случаевъ въ бурый, сѣрый или черный, рѣже желтый и бѣлый и всего рѣже въ красный цвѣта. Значеніе слизистыхъ покрововъ, клѣточныхъ слоевъ, изъ которыхъ при смачиваніи выдѣляются липкія вещества, далѣе мелкихъ ямокъ и бороздокъ, бугорковъ и морщинъ, перекладинъ и сѣтокъ, остріевъ и зубцовъ для удержанія сѣмянъ на почвѣ было разсмотрѣно уже въ I томѣ, стр. 611—617. Если сѣмена должны разсѣиваться вѣтромъ, то съ поверхностнаго слоя ихъ оболочки подымаются крыловидныя пластинки или окраины, какъ, напр., у принадлежащаго къ мокричнымъ Lepigonum marginatum (см. рис. выше, фиг. 4), на сѣмени хиннаго дерева (Cinchona; см. рис. выше, фиг. 6 и 7) и тропической Vochysia (фиг. 5), причемъ послѣдняя, замѣтимъ кстати, отличается завернутыми другъ на друга сѣмядолями зародыша. Иногда отъ поверхностныхъ клѣтокъ сѣмянной кожуры отходитъ множество длин-



Сѣмена съ крыловидною окраиною и съ волосистымъ присѣмянникомъ: 1) вскрывшійся плодъ Gossypium herbaceum, видимый между створками; 2) сѣмя Populus tremula съ волосистымъ присѣмянникомъ, 3) то же сѣмя, отдѣленное отъ присѣмянника; 4) крылатое сѣмя Lepigonum marginatum; 5) продольный разрѣзъ крылатаго сѣмени Vochysia; 6) крылатое сѣмя Cinchona, 7) продольный разрѣзъ этого сѣмени. Фиг. 3—7 увелич. (Отчасти по Валліону.) Ср. текстъ, стр. 397—398.

ныхъ, нѣжныхъ волосковъ, какъ, напр., у хлопчатника (Gossypium; см. рис. стр. 397, фиг. 1) и у принадлежащаго къ ваточникамъ Eriodendron.

У немалаго числа растеній развиваются и поднимаются отъ основанія или отъ ножки сѣмяпочки еще особыя образованія, кругомъ облекающія въ то время когда зародышъ созрѣлъ, происшедшую изъ покрововъ сѣменную кожуру и извѣстныя подъ названіемъ *присѣмянника* или *кровельки* (arillus). Этотъ присѣмянникъ представляетъ подобныя же измѣненія, такъ и упомянутые выросты сѣмянной кожуры. У ивъ и тополей (см. рис., стр. 397, фиг. 2 и 3) онъ состоитъ изъ длинныхъ, нѣжныхъ волосковъ, у нѣкоторыхъ Passifloreae, Sapindaceae и Celastrineae, между прочимъ у бересклетовъ (Evonymus), онъ представляетъ кашицеобразную или мясистую массу, окрашенную обыкновенно въ ярко красный цвѣтъ, а у Myristicaceae является въ видѣ своеобразно разсѣченной оболочки. Когда пластинки и лопасти или мясистая ткань отходятъ отъ основанія или отъ ножки сѣмяпочки только съ одной стороны, то такое образованіе называютъ *сѣмяннымъ придаткомъ* (caruncula). Очень замѣтный сѣмянный придатокъ, напоминающій мясистый пѣтушій гребешокъ, имѣется у чистотѣла (Chelidonium majus). Если выростъ занимаетъ только такъ называемый рубчикъ, т. е. то мѣсто, гдѣ сѣмя отдѣляется отъ своей ножки, то онъ называется еще спеціально *рубчиковымъ придаткомъ* (caruncula hili). Такіе рубчиковые придатки наблюдаются, напр., у фіалки (Viola; см. рис. выше, фиг. 1 и 2) и у клещевины (Ricinus, см. рис. выше, фиг. 3 и 4). Мѣсто, гдѣ сѣмяпочка соединялась съ своею ножкою, всегда ясно еще замѣтно на отдѣлившемся сѣмени, даже когда здѣсь не образуется придатка, и называется *рубчикомъ* (hilum). Оно ясно ограничено, большею частью иначе окрашено, чѣмъ остальныя части сѣменной кожуры, то выпукло, то углублено, иногда желобовидно и окаймлено двумя припухлыми краями (см. рис. выше, фиг. 5). Въ той точкѣ, гдѣ произошло разъединеніе, образуется какъ бы рубецъ или слѣдъ, и эта точка называется также *рубчиковымъ слѣдомъ* (omphalodium). Мѣсто, гдѣ на сѣмяпочкѣ находился сѣмявходъ, на вызрѣвшемъ сѣмени во многихъ случаяхъ также замѣтно и зовется *сѣмявходнымъ слѣдомъ* (cicatricula). Онъ является въ видѣ маленькой дырочки или щелевиднаго углубленія и обыкновенно окруженъ особою тканью. На сѣменахъ, происшедшихъ изъ согнутыхъ сѣмяпочекъ, рубчиковый и сѣмявходный слѣды очень сближены (см. рис. выше, фиг. 6 и 7). Иногда получается ямковидное углубленіе (рубчиковая ямочка), въ которой лежатъ рядомъ рубчиковый и сѣмявходный слѣды.



Сѣмена съ придатками, рубчиковыми и сѣмявходными слѣдами: 1) сѣмя Viola tricolor, 2) оно же въ продольномъ разрѣзѣ; 3) сѣмя Ricinus communus, 4) оно же въ продольномъ разрѣзѣ; 5) сѣмя Physostigma venenosum; 6) сѣмя Anamirta Cocculus, 7) оно же въ продольномъ разрѣзѣ. (По Балліону.)

Видимымъ снаружи вокругъ рубчиковаго и сѣмявходнаго слѣдовъ, страннымъ образованіямъ соотвѣтствуетъ и крайне замѣчательное внутреннее строеніе этой части сѣмянной кожуры. Оно становится, до нѣкоторой степени, понятнымъ, если принять во вниманіе, что во многихъ случаяхъ покоющійся внутри зародышъ можетъ получать необходимую для его дальнѣйшаго развитія воду только черезъ эту часть сѣмянной кожуры. Та же самая ткань, которая раньше должна была защищать отъ испаренія и высыханія, теперь должна служить приспособленіемъ, регулирующимъ доставку воды изъ почвы. Для этого, прежде всего, необходимо, чтобы распредѣленіемъ тканевыхъ массъ въ сѣмянной кожурѣ достигалось самое благопріятное положеніе сѣмени на почвѣ, а таковымъ положеніе будетъ, когда мѣсто сѣмени, черезъ которое вода должна проникать къ находящемуся внутри зародышу, непосредственно прилегаетъ къ влажной землѣ. Потому въ тѣхъ случаяхъ, когда зародышъ получаетъ воду черезъ рубчиковый слѣдъ, центръ тяжести, находящійся внизу при паденіи сѣмени на землю, всегда помѣщенъ возлѣ рубчиковаго слѣда. Кромѣ того, здѣсь ткань содержитъ межклѣтные ходы, служащіе для пропуска воды. Часто тутъ развита рыхлая ткань изъ звѣздчатыхъ клѣтокъ, которою вода всасывается, какъ губкою, изъ ближайшихъ мѣстъ и проводится внутрь сѣмени.

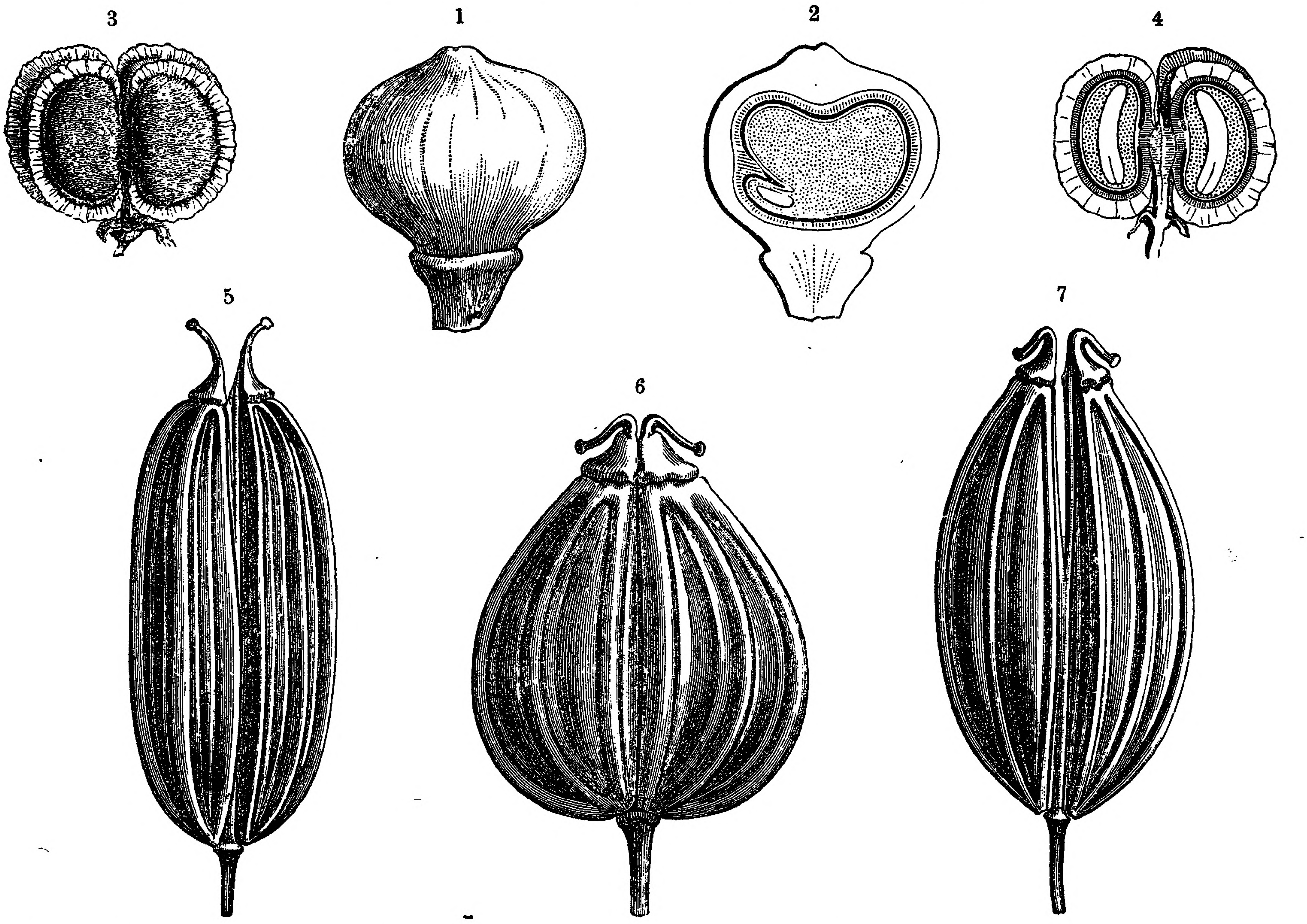
У сѣмянъ, внутрь которыхъ вода проникаетъ не въ опредѣленныхъ мѣстахъ, а со всѣхъ сторонъ, между утолщенными, не пропускающими воды клѣтками, составляющими главную массу сѣмянной кожуры, находятся разсѣянные по всей поверхности особые ряды клѣтокъ или тонкіе каналы, которые, когда нужно, пропускаютъ воду. Такъ, напр., въ кожурѣ сѣмянъ цвѣтущаго тростника (Canna) сверху замѣчается слой толстостѣнныхъ палисадныхъ клѣтокъ и подъ ними еще 5—6 слоевъ твердыхъ, какъ камень, вытянутыхъ въ поперечномъ направленіи клѣтокъ, образующихъ вмѣстѣ крѣпкій панцырь зародыша. Но вся поверхность сѣмянной кожуры усѣяна также мельчайшими ямочками, на днѣ которыхъ находится по одному устьицу; это устья тонкихъ каналовъ, ведущихъ между палисадными клѣтками внутрь и пропускающихъ воду.

Въ тѣсной связи съ описаннымъ развитіемъ сѣмянъ находится также измѣненіе въ строеніи вмѣстилища, въ которомъ были скрыты сѣмяпочки и внутри котораго происходило оплодотвореніе. Это вмѣстилище носило во время оплодотворенія названіе — пестикъ; въ то время, когда оно заключаетъ зрѣлыя сѣмена, оно называется сѣмявмѣстилищемъ (spermotheca). Въ описательной ботаникѣ сѣмявмѣстилище обыкновенно называется прямо плодомъ. Что такое обозначеніе не точно, ясно безъ дальнѣйшихъ объясненій. Плодъ явнобрачныхъ есть совокупность всѣхъ, послѣ оплодотворенія своеобразно измѣненныхъ частей верхушечныхъ листьевъ и верхушечнолистоваго стебля. Такъ какъ можно принять напередъ, что измѣненія въ названныхъ частяхъ послѣ оплодотворенія происходятъ только для того, чтобы зародышъ, какъ существеннѣйшая часть плода, не пострадалъ при своемъ развитіи въ связи съ материнскимъ растеніемъ, чтобы онъ, и послѣ своего отдѣленія отъ материнскаго растенія, не погибъ, а попалъ на благопріятное для поселенія мѣсто, то, понятно, всѣ части верхушечныхъ листьевъ и верхушечнолистового стебля, принимающія участіе въ достиженіи этой цѣли, слѣдуетъ считать составными частями плода. Поэтому сѣмявмѣстилище, происходящее изъ пестика или завязи, есть только часть плода. Но такъ какъ это сѣмявмѣстилище въ большинствѣ случаевъ опредѣляетъ весь обликъ плода, то можно простить описательной ботаникѣ, что она часто вмѣсто сѣмявмѣстилища примѣняетъ выраженіе плодъ. Когда получившееся изъ пестика сѣмявмѣстилище совершенно сочно и мясисто, то плодъ называется ягодою (bacca). Ягоды могутъ происходить изъ верхней и изъ нижней завязей. Къ первому случаю относятся ягоды сладкогорькаго паслена (Solanum Dulcamara), белладонны (Atropa Belladonna), барбариса (Berberis vulgaris) и винограда (Vitis vinifera); ко второму: ягоды омелы (Viscum album), бузины (Sambucus) и смородины (Ribes). Когда наружная часть сѣмявмѣстилища мясиста, а внутренняя, непосредственно облекающая сѣмя, тверда какъ камень, то такой плодъ называется костянкою (drupa). Твердая внутренняя часть костянки называется косточкою. Большинство костянокъ, какъ, напр., черешни (Prunus avium), содержитъ только одну косточку и одно сѣмя, костянка крушины (Rhamnus) содержитъ двѣ косточки и въ каждой по одному сѣмени.

Во многихъ случаяхъ сѣмявмѣстилище дѣлается вполнѣ сухимъ. Среди такихъ плодовъ различаютъ: плоды нераскрывающіеся, плоды распадающіеся и плоды раскрывающіеся. Плодъ нераскрывающійся никогда самъ не раскрывается и не распадается. Когда онъ созрѣлъ, онъ отпадаетъ, вмѣстѣ съ заключеннымъ въ немъ сѣменемъ, отъ материнскаго растенія, и вмѣстилищу, остающемуся замкнутымъ, приходится способствовать и распространенію, и разселенію облеченнаго имъ сѣмени. Если нераскрывающійся плодъ произошелъ изъ верхней завязи, какъ, напр., у липы, то онъ называется орѣхомъ (nux), если же онъ развился изъ нижней завязи, то онъ зовется сѣмянкою (achaenium). Когда сѣмя вполнѣ срощено съ внутреннею поверхностью облекающаго его сѣмявмѣстилища, какъ у злаковъ (см. рис., томъ I, стр. 596, фиг. 5), то плодъ называется зерновкою (caryopsis). У нѣкоторыхъ растеній вмѣстилище орѣха состоитъ изъ внутренняго, очень твердаго, и наружнаго, болѣе мягкаго, долго остающагося сочнымъ слоевъ и напоминаетъ тогда костянку. Это замѣчается, напр., у дымянки (Fumaria; см. рис., стр. 401, фиг. 1 и 2), и этотъ плодъ зовется костянковиднымъ орѣхомъ. Гораздо рѣже многогнѣздные орѣхи. Водяная звѣздочка (Callitriche; см. рис., стр. 401, фиг. 3 и 4) имѣетъ четырехгнѣздный орѣхъ, образующій переходъ къ такъ называемымъ распадающимся плодамъ.

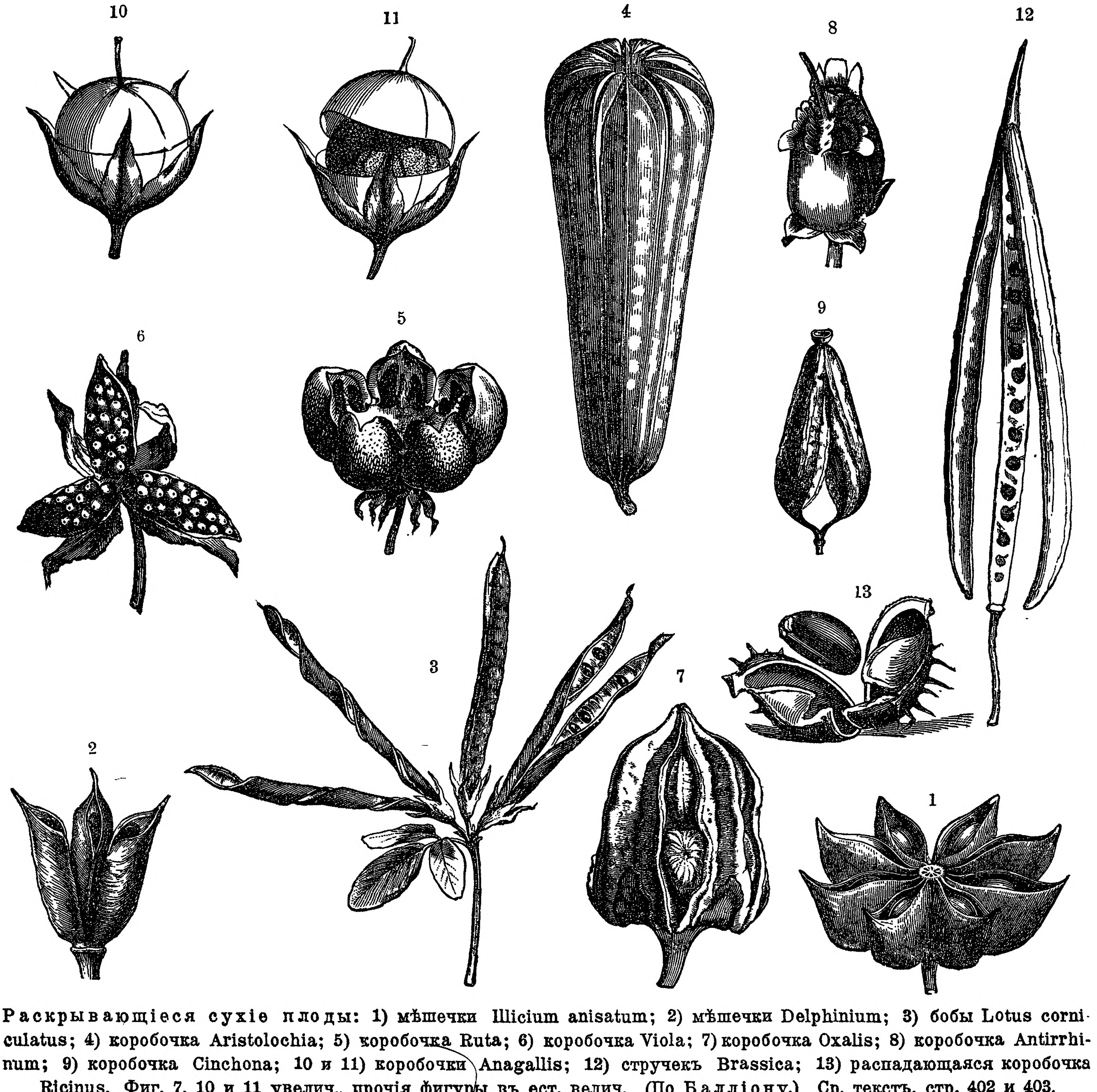
Распадающійся плодъ (schizocarpium) есть, въ нѣкоторомъ родѣ, соединеніе нѣсколькихъ нераскрывающихся плодовъ. Отъ двухъ до нѣсколькихъ вмѣстилищъ, содержащихъ сѣмена, во время вызрѣванія плотно сомкнуты; лишь позже, когда зародыши, наконецъ, готовы пуститься въ путь, вмѣстилища разъединяются, распадаются, причемъ часто получается впечатлѣніе, какъ будто расщепленіе произведено посредствомъ остраго ножа. Каждое изъ разъединившихся сѣмявмѣстилищъ остается само замкнутымъ, и содержащіяся въ нихъ сѣмена не выпадаютъ, а распространяются при посредствѣ вмѣстилища. Такимъ распадающимся плодомъ является плодъ просвирняка (Malva). У зонтичныхъ растеній, примѣрами которыхъ могутъ служить изображенные на стр. 401 плоды тмина (Carum Carvi, фиг. 7), петрушки (Petroselinum sativum, фиг 6) и фенхеля (Foeniculum aromaticum, фиг. 5), обѣ сѣмянки остаются послѣ расщепленія еще нѣкоторое время подвѣшенными на концахъ раздвоенной ножки. Эта весьма характерная для зонтичныхъ растеній форма плода была названа, въ отдѣльности, двусѣмянкою (diachenium).

Какъ уже упомянуто, вмѣстилище нераскрывающихся плодовъ въ очень многихъ случаяхъ способствуетъ распространенію и разселенію заключенныхъ въ немъ сѣмянъ. Это совершается двоякимъ путемъ. Или съ поверхности вмѣстилища поднимаются волоски, загнутыя щетинки и крючковатые шипы, прицѣпляющіеся къ оперенію или къ волосяному покрову кочующихъ животныхъ, или отъ вмѣстилища отходятъ пленчатыя оторочки, лопасти и крыловидные отростки, которые при большой нѣжности и очень незначительномъ вѣсѣ подставляютъ вѣтру, сравнительно, большую поверхность, такъ что отдѣлившіеся отъ материнскаго растенія плоды могутъ разноситься даже слабыми воздушными теченіями. Въ описательной ботаникѣ каждый снабженный крыломъ плодъ называется крылаткою (samara), причемъ различаютъ нѣсколько формъ ихъ.



Нераскрывающіеся и распадающіеся плоды: 1) костянковидный орѣхъ Fumaria, 2) онъ же, продольно разрѣзанный; 3) нераскрывающійся плодъ Callitriche, 4) онъ же продольно разрѣзанный; 5) распадающійся плодъ Foenicuium aromaticum; 6) распадающійся плодъ Petroselinum sativum; 7) распадающійся плодъ Carum Carvi. Всѣ фигуры увелич. (По Балліону.) Ср. текстъ. стр. 400.

Раскрывающіеся сухіе плоды называютъ также коробочными плодами (fructus capsulares). Ихъ сѣмявмѣстилище ко времени созрѣванія совершенно сухо, раскрывается и выпускаетъ сѣмена весьма различнымъ способомъ. Опорожненное вмѣстилище или остается на материнскомъ растеніи, или отпадаетъ, разсыпаясь на куски, одновременно съ сѣменами, но ни въ одномъ, ни въ другомъ случаѣ не имѣетъ никакого дальнѣйшаго значенія для уже высѣянныхъ сѣмянъ. Раскрывающіеся сухіе плоды принадлежатъ къ самымъ частымъ формамъ плодовъ, весьма характерны также для многихъ родовъ, и оказалось нужнымъ закрѣпить за различными ихъ видоизмѣненіями опредѣленныя выраженія ботанической терминологіи. Когда сѣмявмѣстилище получается изъ единственнаго плодолистика и, созрѣвъ, раскрывается съ одной стороны, вдоль по такъ называемому брюшному шву, тогда какъ на противоположной сторонѣ, по такъ называемому спинному шв расщепленіе или совершенно не происходитъ или только отчасти, или если раскр ваніе вдоль по брюшному и спинному швамъ идетъ хотя и равномѣрно, но все не до основанія сѣмявмѣстилища, то такой плодъ называется мѣшечкомъ (fol culus) *). Въ большинствѣ случаевъ нѣсколько мѣшечковъ собраны мутовкою концѣ плодоножки, какъ, напр., у живокости (Delphinium; см. рис. ниж



Раскрывающіеся сухіе плоды: 1) мѣшечки Illicium anisatum; 2) мѣшечки Delphinium; 3) бобы Lotus corniculatus; 4) коробочка Aristolochia; 5) коробочка Ruta; 6) коробочка Viola; 7) коробочка Oxalis; 8) коробочка Antirrhinum; 9) коробочка Cinchona; 10 и 11) коробочки Anagallis; 12) стручекъ Brassica; 13) распадающаяся коробочка Ricinus. Фиг. 7, 10 и 11 увелич., прочія фигуры въ ест. велич. (По Балліону.) Ср. текстъ. стр. 402 и 403.

фиг. 2) и звѣздчатаго аниса (Illicium anisatum; см. рис. выше, фиг. 1); рѣже они по одному заканчиваютъ плодоножку, какъ у ластовня (Cynanchum Vincetoxicum).

Подобно мѣшечку и бобъ (legumen) происходитъ изъ единственнаго плодо-

---

*) Мѣшечекъ (folliculus) въ русской ботанической литературѣ, ошибочно, былъ названъ тоже листовкою. Послѣдній терминъ, хотя и не передающій латинскій и нѣмецкій, подходитъ къ этой формѣ плода, образованнаго однимъ, сросшимся вдоль своими краями, листомъ (плодолистикомъ). *Прим. пер. Т.*

листика; но образованное имъ вмѣстилище въ зрѣломъ состояніи расщепляется какъ вдоль по брюшному, такъ и вдоль по спинному швамъ до основанія на двѣ створки, которыя послѣ вскрытія обыкновенно закручиваются винтообразно. Эта форма плодовъ встрѣчается у бóльшей части мотыльковыхъ (см. рис. на стр. 402, фиг. 3).

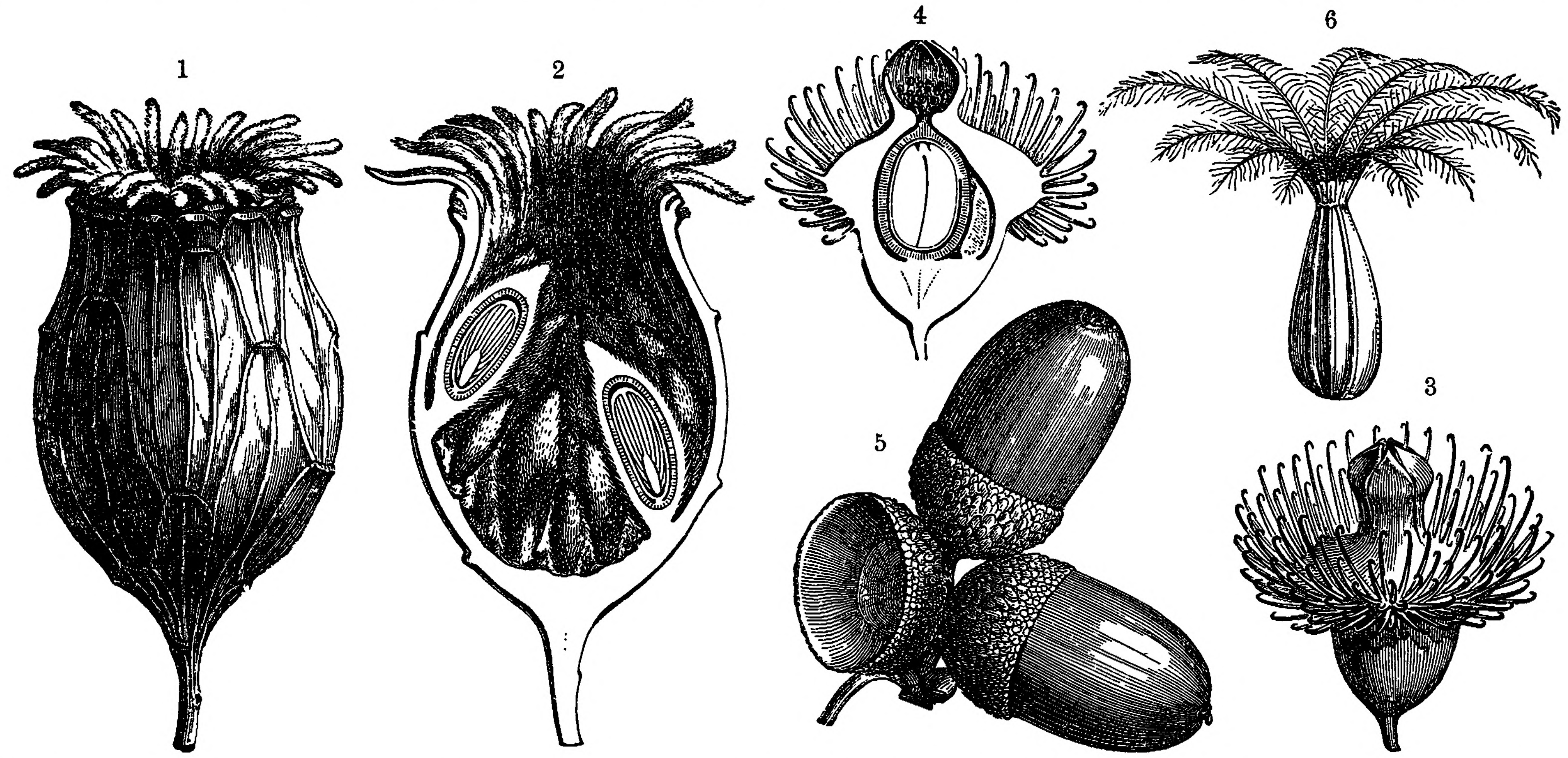
Раскрывающійся сухой плодъ, сѣмявмѣстилище котораго построено изъ двухъ или нѣсколькихъ плодолистиковъ, называется коробочкою (capsula). Различаются коробочки: растрескивающіяся отъ вершины створками, какъ у кирказона (Aristolochia; см. рис., стр. 402, фиг. 4), руты (Ruta; см. фиг. 5) и фіалки (Viola; см. фиг. 6); вскрывающіяся только у вершины треугольными зубцами, какъ у гвоздичныхъ; такія, у которыхъ стѣнка растрескивается по всей длинѣ, какъ у кислицы (Oxalis; см. фиг. 7); такія, у которыхъ вслѣдствіе расхожденія зубцовъ образуются нѣсколько большихъ дырочекъ, какъ у львинаго зѣва (Antirrhinum; см. рис., стр. 402, фиг. 8), и такія, у которыхъ всѣдствіе ссыханія ограниченныхъ участковъ ткани возникаютъ многочисленныя, мелкія дырочки, какъ у мака (Papaver). Коробочки хиннаго дерева (Cinchona; см. рис., стр. 402, фиг. 9) вскрываются двумя створками, которыя у вершины остаются связанными и только у основанія расходятся. У многихъ коробочекъ, какъ, напр., у очнаго цвѣта (Anagallis; см. стр. 402, фиг. 10 и 11), отъ коробочки отпадаетъ крышечка, а у другихъ, какъ, напр., у Ricinus (см. рис., стр. 402, фиг. 13), одновременно съ выбрасываніемъ сѣмянъ плодолистики цѣликомъ отдѣляются отъ плодоножекъ и отпадаютъ. Стручекъ (siliqua) есть коробочка, у которой два нижнихъ плодолистика отдѣляются отъ усаженнаго сѣменами ободка и отпадаютъ. Ободокъ образованъ обоими верхними плодолистиками (ср. стр. 72) и затянутъ тонкою пленкою. Плодолистики отдѣляются снизу вверхъ. Примѣромъ можетъ служить плодъ капусты (Brassica oleracea), изображенный на стр. 402, фиг. 12.

У одной части скрытосѣмянныхъ явнобрачныхъ покроволистики отдѣляются отъ цвѣтоложа, послѣ того какъ рыльце опылено и пыльцевыя трубки проникли въ завязь, у другой же части они сохраняются, измѣняются различнымъ образомъ и составляютъ внѣшній покровъ сѣмявмѣстилища, играющій важную роль при распространеніи и разселеніи сѣмянъ. То же относится и до прицвѣтниковъ и листочковъ обвертки, отходящихъ ниже покроволистиковъ отъ верхушечно-листового стебля. Въ прежнее время ботаники называли происшедую изъ покроволистиковъ оболочку сѣмявмѣстилища плодовымъ покровомъ или околоплодникомъ (pericarpium) *), а получившуюся изъ прицвѣтниковъ оболочку — оберткою плода (involucrum fructus). Эта книга не можетъ имѣть въ виду описаніе безчисленныхъ формъ такихъ плодовыхъ покрововъ и обвертокъ; достаточно указать самыя извѣстныя и наиболѣе распространенныя. Особенно замѣчательною формою относящихся сюда плодовъ является плодъ тутоваго дерева (Morus). Плодущіе цвѣты этого дерева расположены колосообразно на короткомъ стержнѣ. Каждый цвѣтокъ содержитъ по одной завязи, окруженной невзрачнымъ зеленымъ околоцвѣтникомъ. Изъ завязи получается маленькій орѣхъ; но зрѣлый плодъ все же не производитъ впечатлѣнія орѣха, а, напротивъ, сочной ягоды, что̀ объясняется тѣмъ, что подъ конецъ цвѣтенія околоцвѣтникъ

---

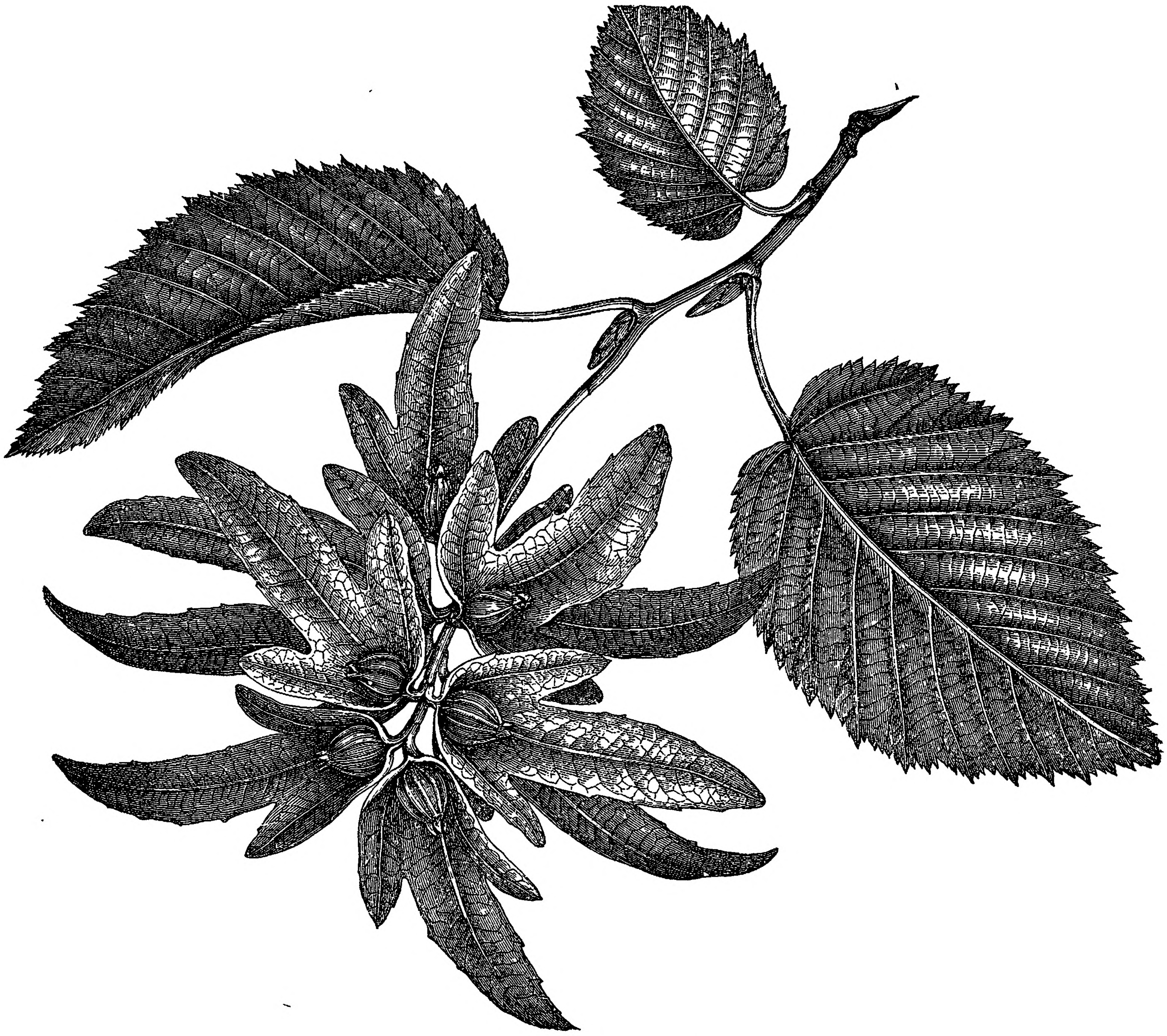
*) Тѣ же названія теперь обыкновенно примѣняются для обозначенія того образованія, которое Кернеръ называетъ сѣмявмѣстилищемъ. *Прим. пер. Т.*

увеличивается и превращается въ сочную ткань, обрастающую орѣхъ и наконецъ облекающую его такъ, что, не зная исторіи развитія, можно бы принять мясистый покровъ за сѣмявмѣстилище, а орѣхъ за сѣмя. Виды клевера изъ группы Chronosemium (Trifolium agrarium, badium, spadiceum и т. д,) имѣютъ желтый, мотыльковый вѣнчикъ. Послѣ оплодотворенія онъ бурѣетъ, засыхаетъ и превращается въ летательный снарядъ для облеченнаго имъ мелкаго боба. Всего чаще въ плодовый покровъ превращается чашечка. У жидовской вишни (Physalis) чашечка, вначалѣ маленькая и зеленая, раздувается, получаетъ яркокрасную окраску и окружаетъ въ видѣ большого пузыря развившуюся изъ завязи ягоду; у бѣлены (Hyoscyamus) чашечка образуетъ плотно примыкающій къ коробочкѣ мѣшокъ, расширенный воронковидно кверху; у губоцвѣтныхъ онъ имѣетъ видъ то короткой трубки, то колокола или горшечка, на днѣ которыхъ находятся нераскрывающіеся плоды. У водяного орѣха (Trapa; см. томъ I, стр. 602, фиг. 3) четыре чашелистика твердѣютъ и образуютъ необычайно крѣпкій плодовый покровъ, оканчивающійся четырьмя на крестъ расположенными остріями. У многихъ валеріановъ, сложноцвѣтныхъ и скабіозъ чашечка ко времени зрѣлости плодовъ разрастается въ кольцо лучисто отстоящихъ щетинокъ или въ перистый вѣнецъ. На такомъ перистомъ вѣнцѣ, названномъ хохолкомъ (pappus), сѣмянка подвѣшена тогда, какъ на парашютѣ (см. рис. выше, фиг. 6).



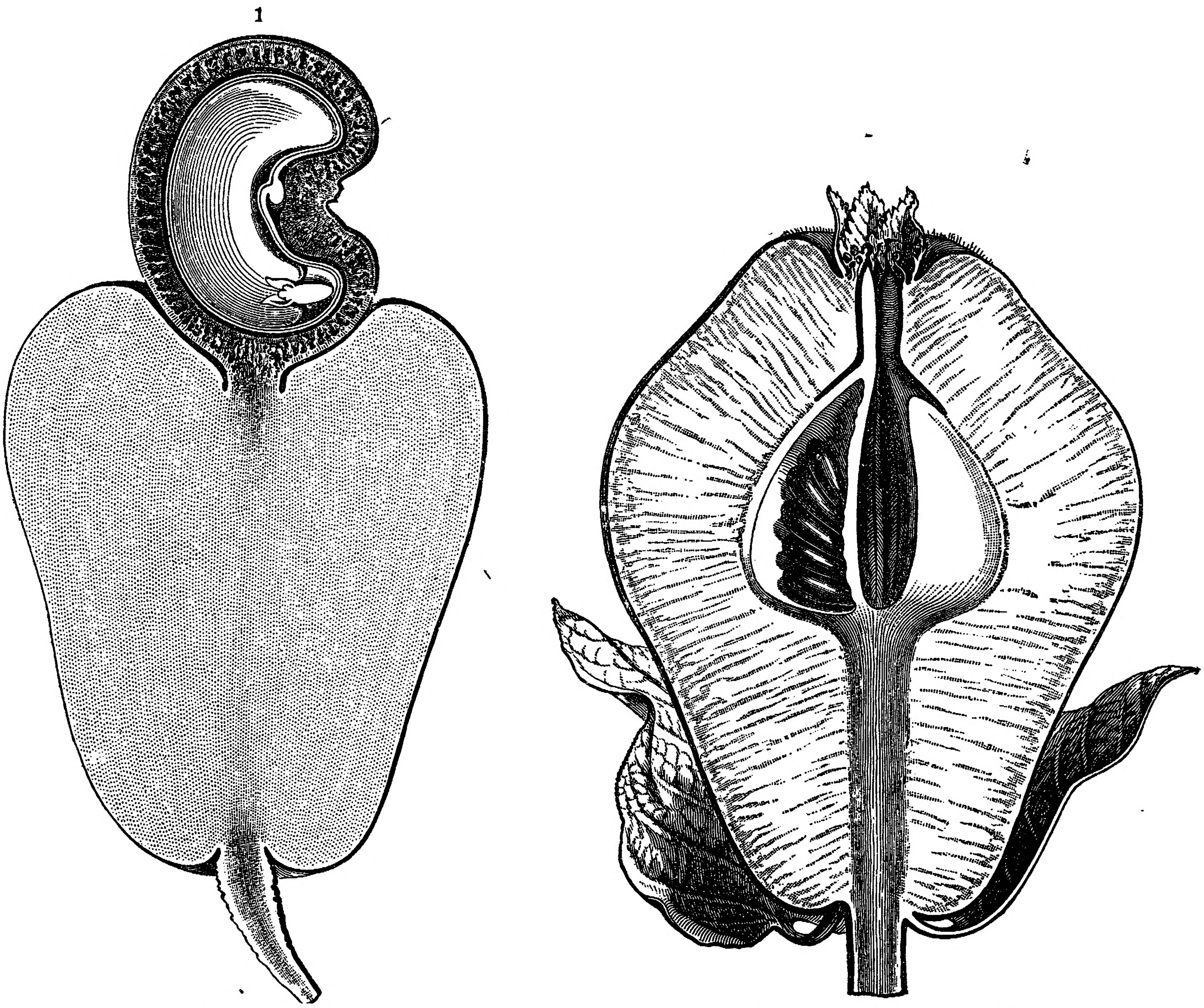
Плоды, въ образованіи которыхъ принимаютъ участіе цвѣтоложе, прицвѣтники или чашечка: 1) плодовая чаша Calycanthus, 2) продольный разрѣзъ этой чаши; 3) плодъ Agrimonia, 4) продольный разрѣзъ этого плода; 5) плоды дуба (Quercus sessiliflora); 6) плодъ валеріана (Valeriana officinalis). (По Балліону.) Ср. текстъ, стр. 404—406.

У растеній, лишенныхъ покроволистиковъ, очень часто въ образованіи плодовъ принимаютъ участіе прицвѣтные и оберточные листья. Въ этомъ отношеніи слѣдуетъ особенно отмѣтить злаки, плюсконосныя (Cupuliferae) и Casuarineae. У злаковъ обычное явленіе, что зерновка замкнута между, извѣстными подъ именемъ пленокъ, прицвѣтниками и совершенно не доступна глазу наблюдателя. Такъ, напр., зерновки ячменя и овса завернуты въ высохшія и затвердѣвшія пленки; тоже замѣчается и у многихъ другихъ злаковъ. Наибольшее разнообразіе такихъ плодовыхъ обертокъ наблюдается у плюсконосныхъ (Cupuliferae), къ которымъ относятся дубъ, грабъ, хмѣлеграбъ, букъ, лещина и еще нѣкоторыя другія изъ нашихъ лиственныхъ породъ. Настоящій плодъ этихъ Cupuliferae есть орѣхъ, но орѣхъ окруженъ оберткою изъ особаго рода прицвѣтниковъ, сросшихся между собою различнымъ образомъ; обертка эта называется плюскою (cupula). У дубовъ плюска имѣетъ видъ блюдца (см. стр. 404 фиг. 5); у бука (Fagus) она снаружи усажена мягкими шипами, имѣетъ форму урны и, созрѣвъ, трескается на четыре створки, такъ что на первый взглядъ ее можно принять за раскрывающуюся створками коробочку; у каштана ея поверхность густо усажена жесткими, колючими иглами, и растрескиваніе происходитъ неправильно (см. рис., стр. 413, фиг. 4); у лещины плюска образуетъ разсѣченный по краямъ, кожистый мѣшокъ (см. рис., стр. 137), а у граба (см. рис. выше) она превратилась въ трехлопастное крыло, къ основанію котораго приросъ орѣхъ. Относительно мясистаго внѣшняго слоя плода грецкаго орѣха (Juglans regia) можно доказать по исторіи развитія, что онъ также есть плюска. У казуариновыхъ покроволистики замѣнены двумя супротивными прицвѣтничками. Послѣдніе срастаются послѣ оплодотворенія въ плодовую обертку, вполнѣ облекающую сѣмявмѣстилище. Можно бы привести еще много другихъ относящихся сюда случаевъ.



Соплодіе граба (Carpinus Betulus).

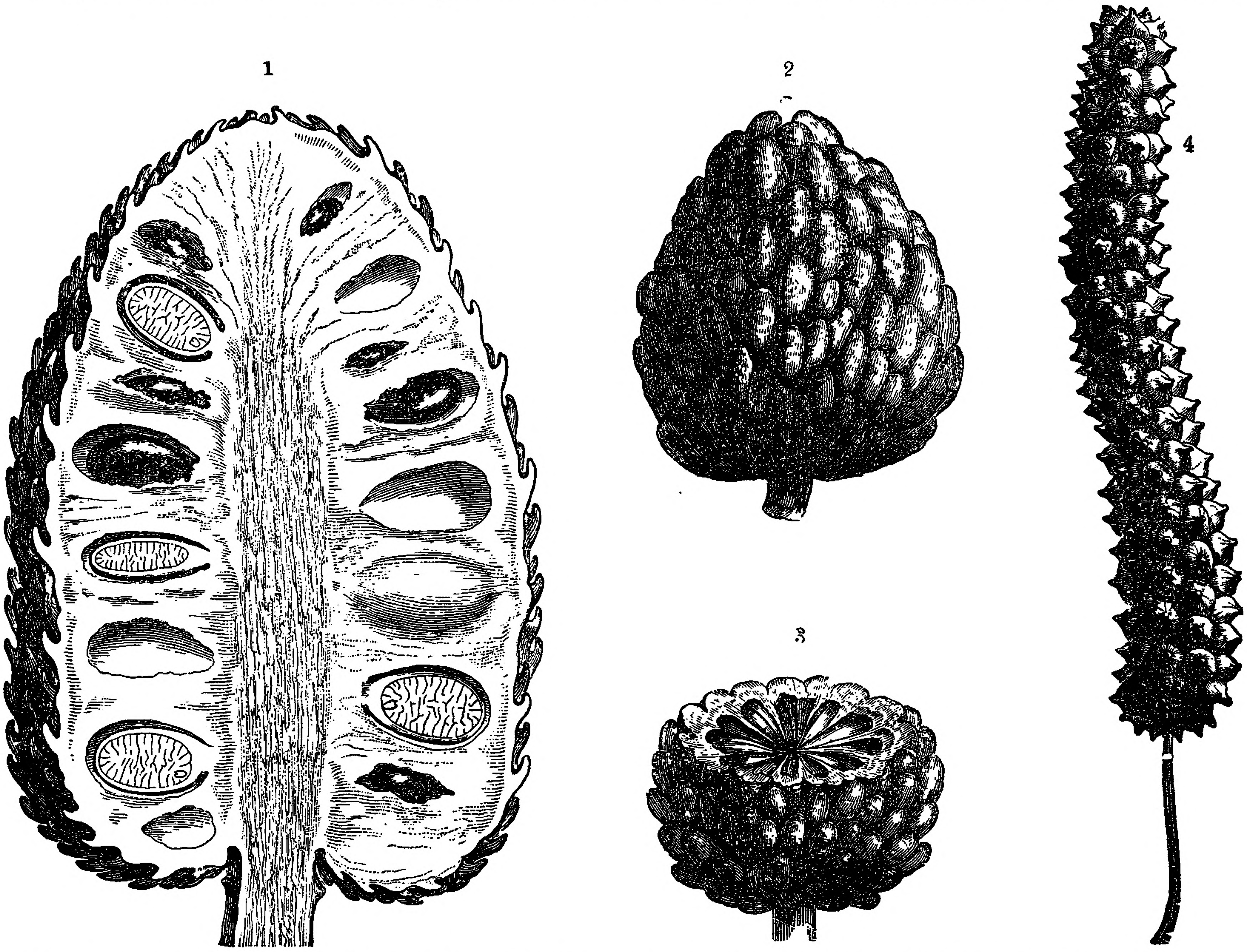
Очень часто цвѣтоложе становится частью плода. Особенно замѣчательны плоды прянаго кустарника, розъ и Pomaceae. Пряный кустарникъ Calycanthus (см. рис., стр. 404, фиг. 1 и 2) имѣетъ кувшинчатое цвѣтоложе, усаженное снаружи прицвѣтниками и заключающее внутри орѣхи; роза (шиповникъ, Rosa; см. рис., стр. 70, фиг. 1 и 2) также имѣетъ кувшинчатое, окружающее орѣхи цвѣтоложе, но послѣднее снаружи гладко и только на вершинѣ усажено пятью чашелистиками. У яблокъ, грушъ, айвы и другихъ Pomaceae чашевидное цвѣтоложе превращается въ сочную, мясистую массу, которая вполнѣ срощена съ заключеннымъ внутри сѣмявмѣстилищемъ (см. рис., стр. 70, фиг. 4 и 5, и ниже, фиг. 2). У земляники (Fragaria) выпуклое цвѣтоложе превращено въ мясистое тѣло, несущее плодики. Мелкія желтоватыя зернышки, сидящія на красной поверхности цвѣтоложа, ставшаго мясистымъ, не сѣмена, а маленькіе орѣхи, содержащіе каждый по сѣмени. Впрочемъ, цвѣтоложе не всегда становится сочнымъ и мясистымъ; въ нѣкоторыхъ случаяхъ оно засыхаетъ, и изъ него получается очень крѣпкая оболочка орѣшка, какъ, напр., у изображеннаго на стр. 404, фиг. 3 и 4, репейника (Agrimonia Eupatoria), ямчато углубленное цвѣтоложе котораго разрастается въ твердый, усаженный вокругъ крючковатыми шипами кувшинъ.



Плоды, въ образованіи которыхъ участвуютъ цвѣтоложе и цвѣтоножка: 1) Продольный разрѣзъ плода Anacardium; 2) продольный разрѣзъ плода Cydonia. (По Балліону.)

Гораздо рѣже участвуетъ въ образованіи плода **цвѣтоножка**; это наблюдается въ особенности у нѣкоторыхъ лавровыхъ растеній, у Anacardiaceae и Rhamneae. У Anacardium (см. рис. выше, фиг. 1) самое верхнее междоузліе раздувается до величины груши и, будучи очень сочнымъ, употребляется въ пищу; на свободномъ концѣ этой странной ножки сидитъ сухое сѣмявмѣстилище съ сѣменемъ внутри. У родственныхъ нашимъ крушинамъ говеній (Hovenia) становятся мясистыми всѣ развѣтвленія щитковиднаго соцвѣтія, и эти ножки составляютъ въ Китаѣ и Японіи излюбленное лакомство. Къ этимъ говеніямъ примыкаютъ еще фиговые плоды, гдѣ въ образованіи плодовъ принимаютъ участіе весь верхушечнолистовой стебель, метаморфизованный въ урнообразно углубленную массу (см. рис., стр. 145, фиг. 10 и 11). Цвѣты сидятъ въ углубленіи; изъ плодущихъ цвѣтовъ получаются мелкіе орѣшки, между тѣмъ какъ клѣточная ткань урны увеличивается и наполняется сладкимъ сокомъ. Мелкія желтоватыя зернышки въ мясистой, вкусной массѣ, обыкновенно принимаемыя за сѣмена, въ дѣйствительности суть мелкіе орѣшки, и каждый орѣшекъ заключаетъ внутри себя по сѣмени.

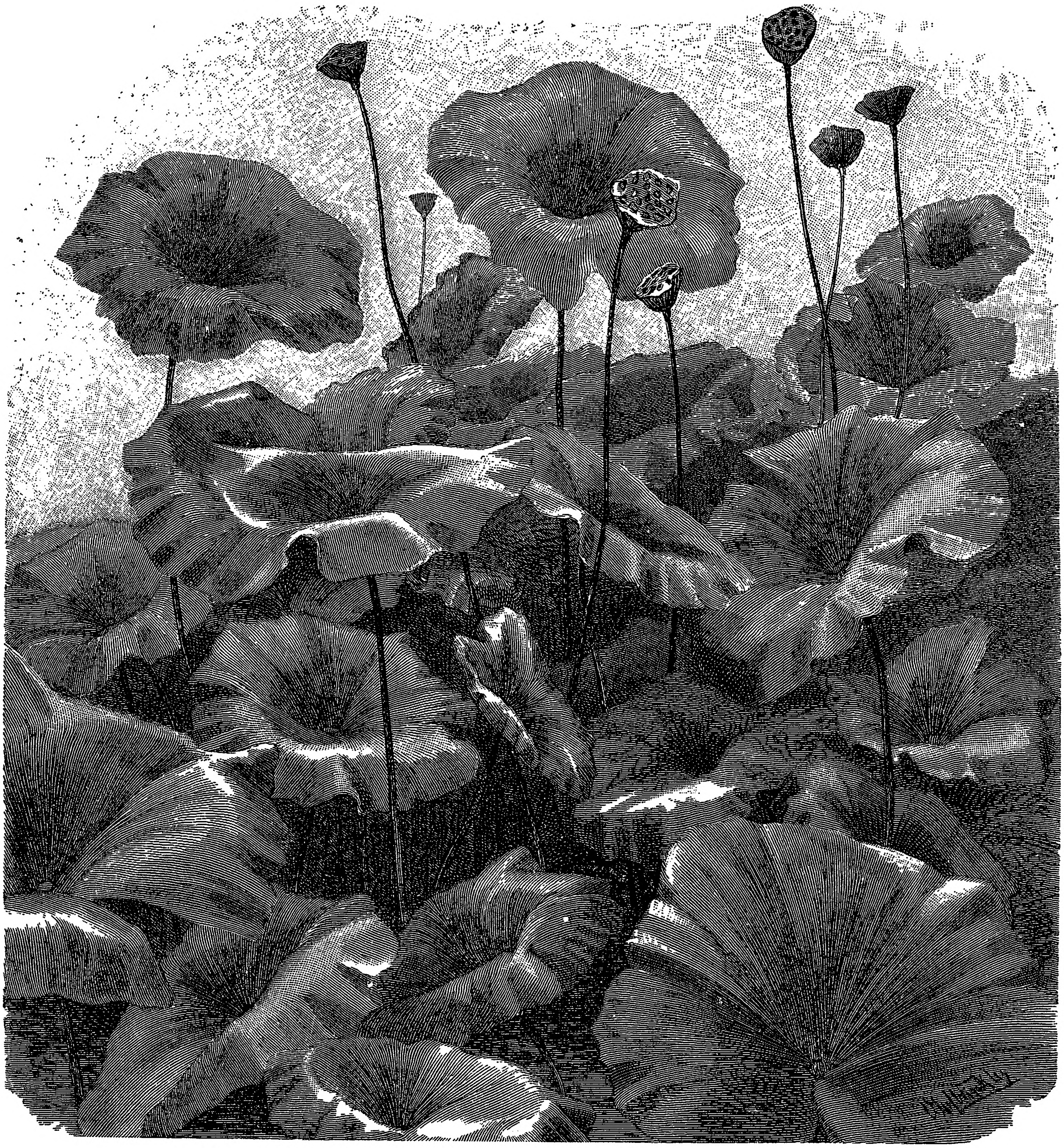
У растеній, цвѣты которыхъ тѣсно сближены, образовавшіеся изъ цвѣтовъ плоды не рѣдко, увеличиваясь въ объемѣ, давятъ другъ на друга и становятся многогранными, образуя тогда общую массу; иногда отдѣльныя завязи уже съ самаго начала отчасти срощены другъ съ другомъ, или же стержень, несущій ягоды, или урна, заключающая въ себѣ орѣшки, становятся мясистыми и связываютъ отдѣльные ягоды, орѣхи или мѣшечки. Такое соплодіе называется сборнымъ плодомъ (syncarpium). Изъ разсмотрѣнныхъ уже выше формъ плодовъ сюда относятся тутовая ягода, земляника, плоды Calycanthus и розы и, наконецъ, фига. Кромѣ того, такими сборными плодами обладаютъ ананасъ (Ananassa), Magnoliaceae и Anonaceae (напр., Anona muricata и squamosa; см. рис. выше, фиг. 1—3), малина (Rubus Idaeus), Piperaceae (напр., Piper Betle; см. выше, фиг. 4) и Artocarpeae (напр., Artocarpus incisa). Совсѣмъ особый сборный плодъ имѣетъ также Nelumbo speciosa, изображеніе котораго съ натуры помѣщено на стр. 408. Въ серединѣ цвѣтка поднимается клѣточное тѣло, имѣющее форму перевернутаго конуса и наверху, подобно сотамъ, снабженное нѣсколькими ямками. Въ каждую



Сборные плоды: 1) продольный разрѣзъ сборнаго плода Anona muricata; 2) сборный плодъ Anona squamosa 3) поперечный разрѣзъ такого плода; 4) сборный плодъ Piper Betle. (По Баллліону.)

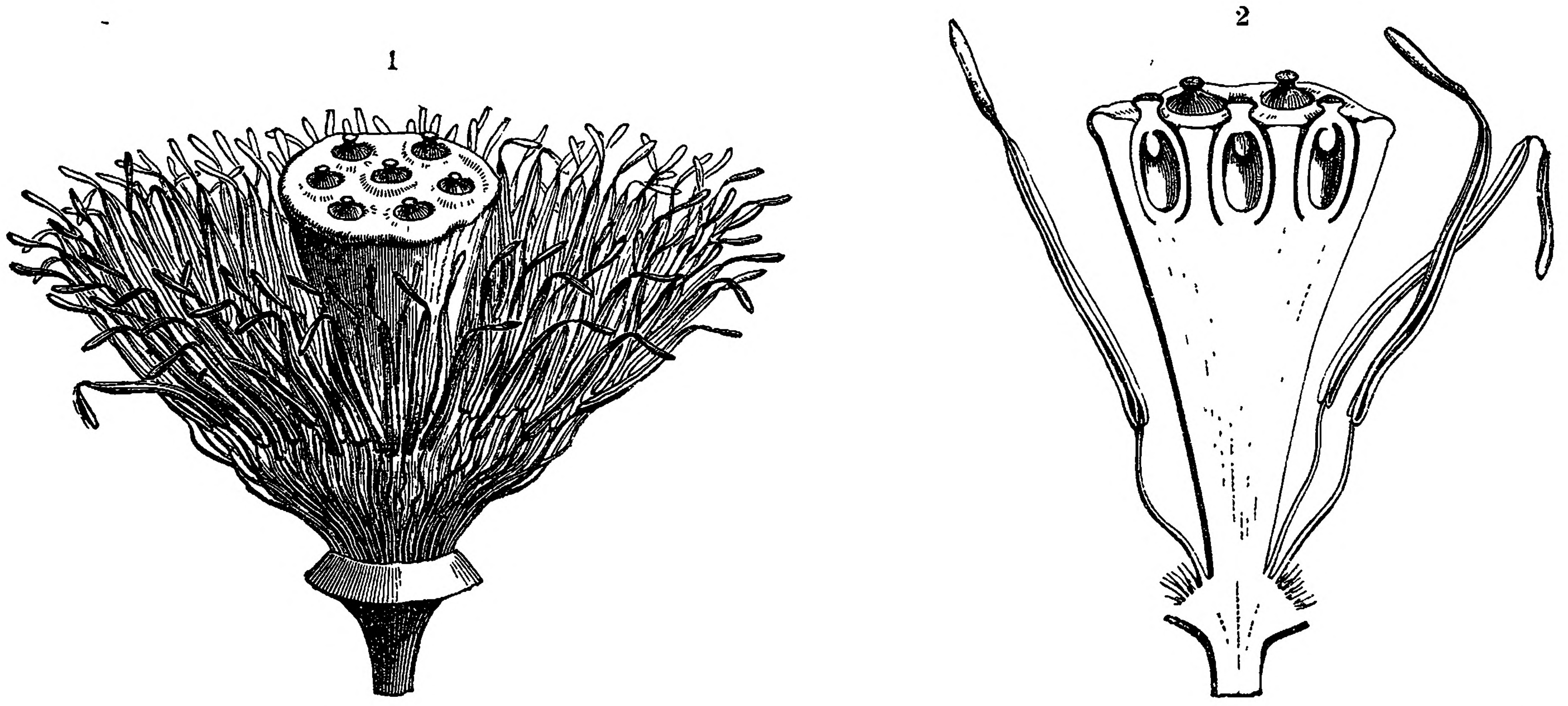
изъ этихъ ямокъ погружено по пестику, который позже превращается въ маленькій орѣхъ, какъ это видно на рисункѣ на стр. 409.

Все, что до сихъ поръ сказано о развитіи сѣмяпочки въ сѣмя, о превращеніи зачатка плода въ плодъ и объ участіи покроволистиковъ, равно какъ различныхъ членовъ верхушечнолистового стебля въ образованіи плода, касается только тѣхъ



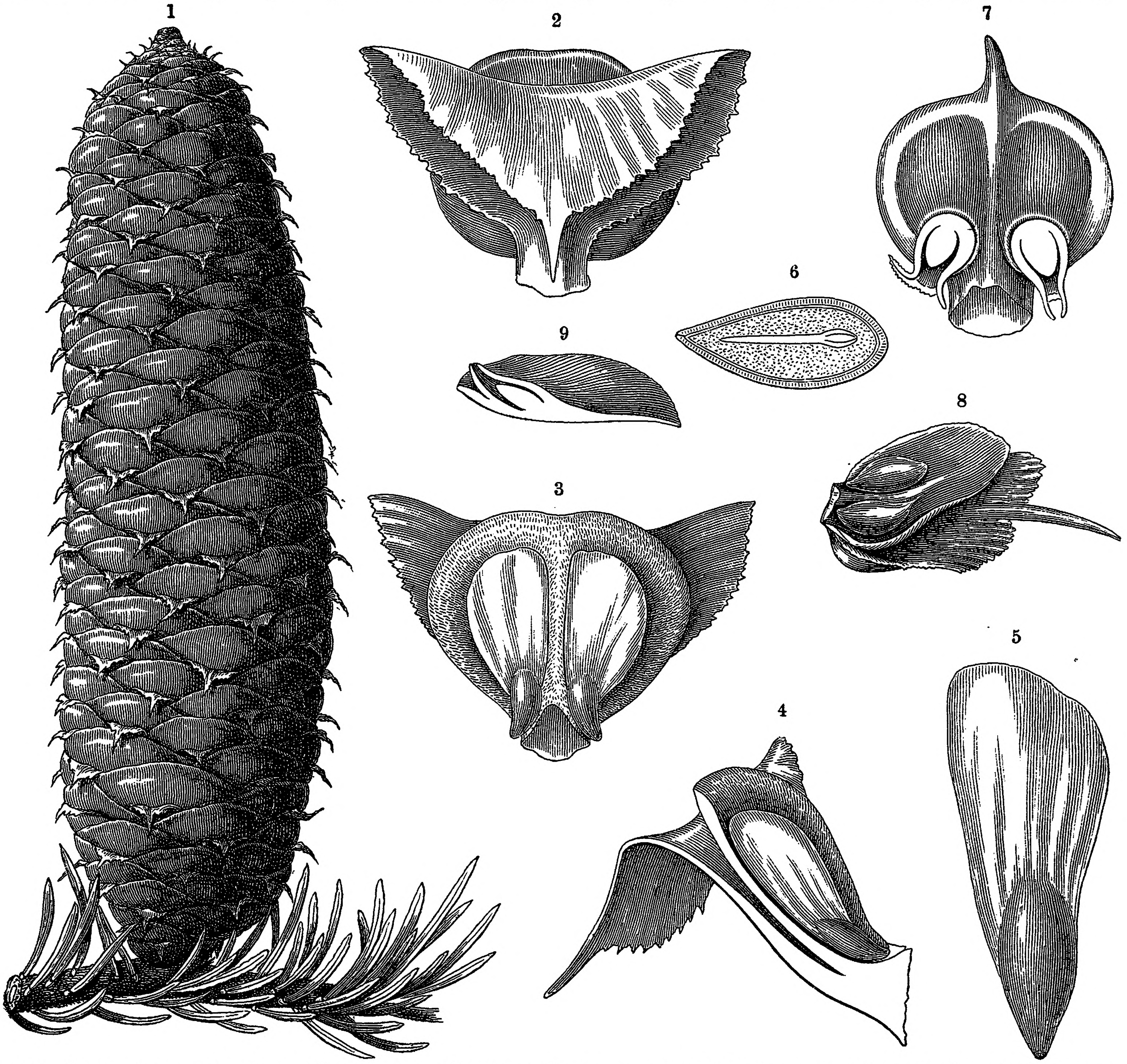
Nelumbo speciosa съ плодами. Ср. текстъ, стр. 407.

явнобрачныхъ растеній, которыя наызваются скрытосѣмянными. Голосѣмянныя явнобрачныя существенно отличаются по отношенію къ этимъ явленіямъ. На стр. 392—394 описано ихъ оплодотвореніе и было сказано, что зачатіе происходитъ черезъ соединеніе мужского ядра съ женскимъ, находящимся въ центрѣ эмбріопласта. Эмбріопластъ затѣмъ не окружается у голосѣмянныхъ оболочкою изъ клѣтчатки и не срастается также съ вершиною оогонія, какъ у скрытосѣмянныхъ, а ядро оплодотвореннаго эмбріопласта, называемое зародышнымъ ядромъ и опускающееся въ ту часть оогонія, которая лежитъ противъ сѣмявхода, дѣлится; образовавшіяся ядра у большинства видовъ снова дѣлятся, и всѣ эти ядра окружаются плазмою. У хвойниковыхъ (Gnetaceae), которыя всего болѣе похожи на скрытосѣмянныя тѣмъ, что цвѣты ихъ снабжены покровомъ, принимаемымъ за околоцвѣтникъ, черезъ такое дѣленіе образуются 2—8 дочернихъ ядеръ, вокругъ которыхъ скопляется протоплазма, окружающаяся затѣмъ оболочкою. Образовавшіяся такимъ путемъ клѣтки не находятся между собою въ соединеніи. Каждая изъ нихъ превращается въ трубку, пробивающую стѣнку оогонія и растущую внизъ въ скопляющую ткань подъ оогоніемъ. Отъ конца трубки отдѣляется клѣтка, и эта клѣтка, или живущій въ ней протопластъ, превращается затѣмъ въ зародышъ. Онъ растетъ на счетъ веществъ въ окружающей скопляющей ткани и при этомъ вытѣсняетъ часть высосанной ткани. У пихтъ, елей, сосенъ и другихъ хвойныхъ (Coniferae), соединяемыхъ подъ именемъ Abietaceae, изъ оплодотвореннаго зародышнаго ядра получаются повторнымъ дѣленіемъ четыре дочернія ядра, окружающіяся плазмою. Образовавшіеся такимъ способомъ протопласты направляются къ основанію оогонія, группируются здѣсь розеткою и выдѣляютъ также оболочки изъ клѣтчатки. Получившіяся такимъ образомъ клѣтки дѣлятся поперечными перегородками, и получаются три яруса клѣтокъ, на крестъ расположенныхъ другъ около друга. Клѣтки средняго яруса затѣмъ вытягиваются, принимаютъ форму изогнутыхъ и переплетающихся трубокъ и врастаютъ черезъ стѣнку оогонія въ ниже лежащую скопляющую ткань. Клѣтки верхняго яруса остаются въ оогоніи, клѣтки же нижняго яруса вдвигаются упомянутыми трубками въ скопляющую ткань, гдѣ онѣ увеличиваются на счетъ окружающихъ ихъ питательныхъ веществъ, дѣлятся и вырастаютъ въ зародыши. Большая часть скопляющей ткани, впрочемъ, всегда остается и потребляется лишь позже, когда зрѣлое сѣмя отдѣлилось отъ материнскаго растенія. Зародышъ поэтому во всѣхъ случаяхъ лежитъ среди скопляющей ткани, обильно наполненной жиромъ и другими питательными веществами. У можжевельника, туй, кипарисовъ и вообще у всѣхъ хвойныхъ, соединяемыхъ подъ именемъ Cupressaceae, послѣ оплодотворенія въ оогоніи образуется одинъ продольный рядъ изъ трехъ клѣтокъ. Нижняя даетъ начало зародышу, средняя и верхняя дѣлятся каждая на четыре клѣтки и превращаются въ подвѣсокъ зародыша.



Nelumbo speciosa: 1) цвѣтокъ, у котораго удалены покроволистики, 2) продольный разрѣзъ цвѣтка, прошедшій черезъ три погруженные въ торъ пестика. (По Балліону.) Ср. текстъ, стр. 408.

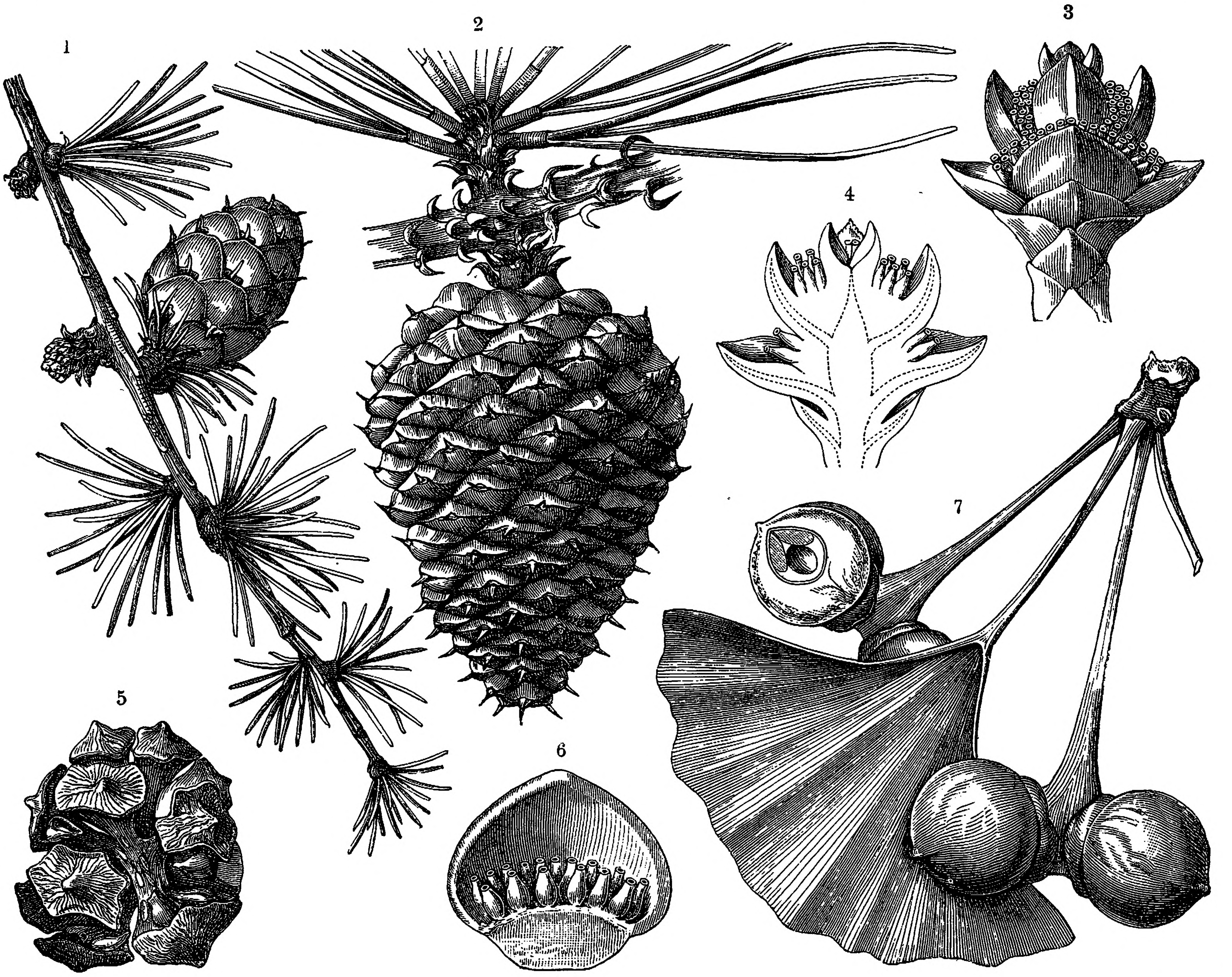
Вслѣдствіе ихъ удлиненія, клѣтка, дающая начало зародышу, вдвигается скопляющую ткань подъ оогоніемъ. Покровъ сѣмяпочки превращается, какъ и скрытосѣмянныхъ, въ сѣмянную кожуру. Сѣмявходъ, который у еловыхъ хвойныхъ (Abietaceae) повернутъ не къ свободному краю плодовой чешуи, а къ оси зачатка плода (см. рис. ниже, фиг. 7), а у кипарисовыхъ (Cupressaceae)



Плодущіе цвѣты, плоды и сѣмена хвойныхъ: 1) шишка европейской пихты (Abies pectinata), 2) кроющая чешуя и плодовая чешуя изъ такой шишки, съ наружной стороны, 3) оба сидящія на плодовой чешуѣ сѣмени и сзади кроющая чешуя, 4) продольный разрѣзъ черезъ плодовую и кроющую чешуи; на плодовой чешуѣ одно изъ крылатыхъ сѣмянъ, 5) крылатое сѣмя, 6) продольный разрѣзъ сѣмени; 7) отдѣльный плодущій цвѣтокъ сосны (Pinus silvestris); 8) отдѣльный плодущій цвѣтокъ лиственницы (Larix Europaea) съ находящеюся подъ нимъ кроющею чешуею, 9) продольный разрѣзъ плодущаго цвѣтка лиственницы. Фиг. 1 въ ест. величину, остальныя фиг. увелич. Ср. текстъ, стр. 410—411.

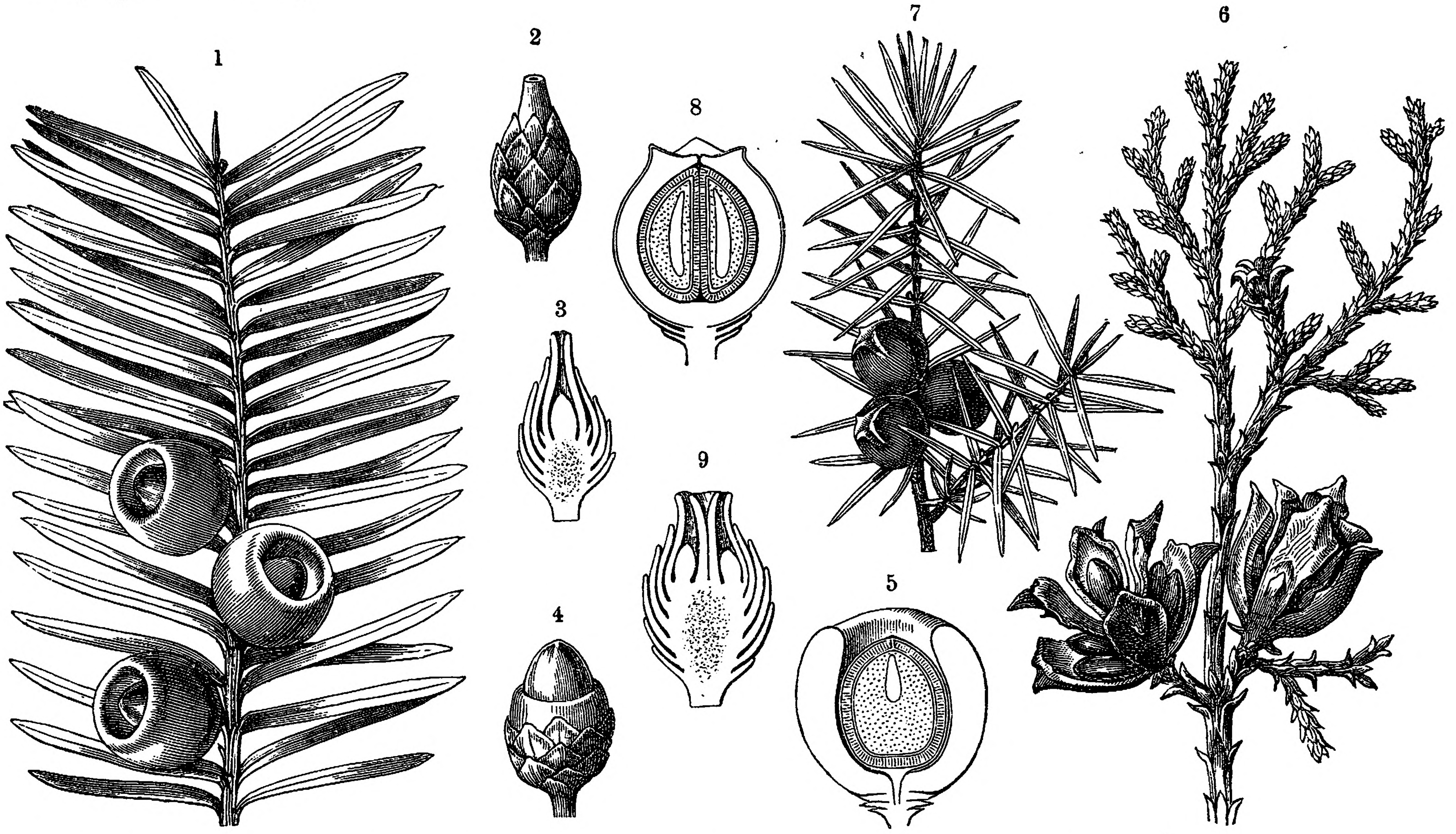
тиссовыхъ (Taxaceae) обращенъ къ свободному краю плодовой чешуи (см. рис., стр. 411, фиг. 3, 4 и 6), совершенно замыкается, и весь покровъ становится очень твердымъ. У нѣкоторыхъ видовъ, какъ, напр., у пиніи (Pinus Pinea) и сибирскаго кедра (Pinus Cembra), сѣмянная кожура достигаетъ толщины въ 1,4—2 мм. и сѣмя производитъ впечатлѣніе орѣха. Эти сѣмена и извѣстны въ народѣ подъ именемъ кедровыхъ орѣховъ. Сѣмена сосенъ, пихтъ и елей снабжены односторонне удлиненнымъ крыломъ (см. рис. выше, фиг. 3—5), играющимъ роль при распространеніи сѣмянъ вѣтромъ. У Gingko biloba покровъ выростаетъ въ мясистую массу и зрѣлое сѣмя имѣетъ видъ желтой, сочной сливы (см. рис. ниже, фиг. 7). У Cycas revoluta (см. рис. стр. 70, фиг. 7 и 8) покровъ также становится мясистымъ, окрашивается въ красный цвѣтъ и достигаетъ величины голубинаго яйца.

Сѣмяпочки у Abietaceae и Cupressaceae сидятъ на плоскихъ, чаше- или щитовидныхъ чешуяхъ, основаніе которыхъ образовано то очень удлиненною, то очень укороченною осью (см. рис. на стр. 410, фиг. 7—9, и рис. на этой стр., фиг. 3, 4 и 6). Эти чешуи послѣ оплодотворенія становятся частью плода и описываются какъ *плодовыя чешуи*. Во многихъ случаяхъ, въ особенности у пихты (Abies pectinata; стр. 410, фиг. 1—4) и лиственницы (Larix; стр. 410, фиг. 8), подъ этими плодовыми чешуями находятся еще другія ясно обособленныя образованія, называемыя *кроющими чешуями*. У сосенъ (Pinus) кроющія чешуи слиты съ плодовыми чешуями, при чемъ считаютъ бородавкообразный отростокъ на спинкѣ деревянистой плодовой чешуи, извѣстный подъ именемъ *апофизы*, за приросшую кроющую чешую (см. рис. выше, фиг. 2). У Abietaceae плодовыя чешуи распредѣлены по винтовой линіи вокругъ стержневидной оси (см. стр. 410, фиг. 1), у Cupressaceae онѣ расположены въ дву- или трехчленныхъ мутовкахъ (см. рис. выше, фиг. 3—5). У тѣхъ и другихъ края плодовыхъ чешуй налегаютъ другъ



Плодущіе цвѣты, плоды и сѣмена хвойныхъ: 1) вѣтвь лиственницы (Larix Europaea) съ зрѣлою шишкою; 2) вѣтвь Pinus serotina съ зрѣлою шишкою; 3) соцвѣтіе кипариса, 4) продольный разрѣзъ этого соцвѣтія; 5) растрескавшаяся шишка кипариса (Cupressus sempervirens), 6) отдѣльный плодолистикъ кипариса; 7) вѣтвь Gingko biloba съ незрѣлыми сѣменами. Фиг. 1, 2, 5 и 7 въ ест. велич., остальныя фиг. увелпч. Ср. текстъ, стр. 410—412 и 414.

на друга, и сѣмена скрыты въ тѣсно ограниченныхъ пространствахъ между кроющимися чешуями (см. рис., стр. 411, фиг. 5, и ниже, фиг. 6). Такимъ образомъ получается сборный плодъ, называемый шишкою (conus). Когда чешуи становятся сухими, твердыми и деревянистыми, то получается деревянистая шишка (см. рис., стр. 410, фиг. 1, и стр. 411, фиг. 1, 2 и 5), когда ткань чешуи дѣлается сочною, то сборный плодъ называется мясистою шишкою. Въ образованіи мясистой шишки участвуютъ только двѣ или три мутовки плодовыхъ чешуй, плодовая ось очень коротка, и весь сборный плодъ имѣетъ видъ округлой ягоды. Извѣстнымъ примѣромъ тому могутъ служить „можевеловыя ягоды“, каковымъ именемъ народъ называетъ мясистыя шишки можевельника (Juniperus communis; см. рис. ниже, фиг. 7 и 8).

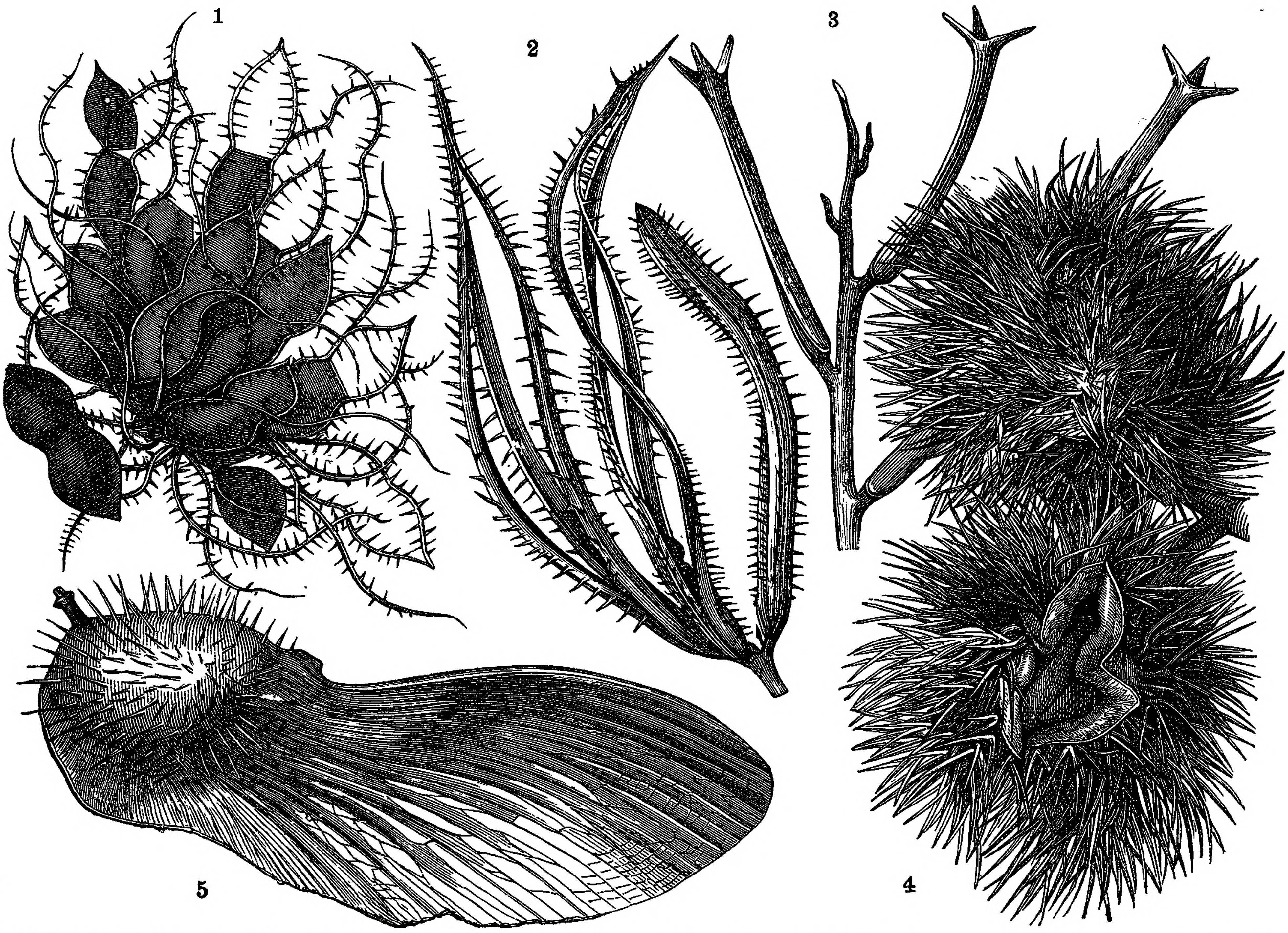


Плодущіе цвѣты, плоды и сѣмяпочки хвойныхъ: 1) вѣтвь тисса (Taxus baccata) съ зрѣлыми плодами, 2) плодущій цвѣтокъ, 3) продольный разрѣзъ плодущаго цвѣтка, 4) молодой плодъ, 5) разрѣзъ зрѣлаго плода, т. е. сѣмени и присѣмянника тисса; 6) вѣтвь съ плодущими цвѣтами и зрѣлыми, растрескавшимися шишками туи (Thuja orientalis); 7) вѣтвь можевельника (Juniperus communis) съ ягодными шишками, 8) продольный разрѣзъ ягодной шишки, 9) плодущаго цвѣтка можевельника. Фиг. 1, 6 и 7 въ ест. велич., остальныя фигуры увелич.

Соединяемыя подъ именемъ Taxaceae голосѣмянныя явнобрачныя не образуютъ шишекъ. Сѣмена ихъ помѣщаются по два или по одному на концѣ особыхъ короткихъ побѣговъ, или же они отходятъ съ поверхности маленькихъ плодовыхъ чешуй. Костянкообразныя сѣмена гингко (Gingko biloba) помѣщаются по два на концѣ тонкой ножки, напоминающей ножку вишни (см. рис. стр. 411, фиг. 7). Сѣмена тисса (Taxus baccata) находятся одиночно на концѣ короткаго, усаженнаго мелкими чешуями, побѣга и, послѣ созрѣванія, на половину высоты своей облечены мясистою, сочною, ярко красною тканью (см. рис. выше, фиг. 1, 4 и 5). Эта мясистая масса, поднимающаяся въ видѣ кольцевого выроста на концѣ ножки сѣмяпочки (см. рис. выше, фиг. 2—4), не считается, однако, за плодовую чешую, а за присѣмянникъ (arillus), У видовъ рода Podocarpus также развивается своеобразный присѣмянникъ.

Сѣмена саговыхъ (Cycadeae) отходятъ у нѣкоторыхъ видовъ отъ расположенныхъ въ видѣ шишки плодовыхъ чешуй и имѣютъ деревянистую кожуру, у другихъ они соотвѣтствуютъ долькамъ плодовыхъ чешуй или плодолистиковъ и имѣютъ, какъ уже упомянуто, происшедшую изъ покрова мясистую кожуру (см. рис., стр. 70, фиг. 7). Сѣмена Gnetaceae у нѣкоторыхъ родовъ, какъ, напр., у хвойника (Ephedra), ко времени зрѣлости окружаются околоцвѣтникомъ, сдѣлавшимся мясистымъ, у другихъ же образуются шишковидные сборные плоды, а еще у другихъ находящіяся подъ сѣмяпочками листовыя образованія оказываются срощенными въ видѣ кубка.

Какъ уже видно изъ этихъ краткихъ замѣчаній, плодообразованіе голосѣмянныхъ представляетъ почти неисчерпаемое разнообразіе, всегда отличаясь, однако, отъ плодообразованія скрытосѣмянныхъ. Но въ одномъ отношеніи замѣчается большое сходство. Цѣль развитія у всѣхъ явнобрачныхъ одна и та же: созиданіе сильнаго зародыша, образованіе защитныхъ средствъ противъ вредныхъ внѣшнихъ вліяній и приспособленій къ распространенію и разселенію отдѣляющихся отъ материнскаго растенія сѣмянъ, содержащихъ предназначенный для самостоятельной жизни зародышъ.



Средства защиты созрѣвающихъ сѣмянъ противъ нападеній животныхъ: 1) Mimosa hispidula; 2) Schrankia; 3) Matthiola tricuspidata; 4) Castanea vesca; 5) Centrolobium robustum. Ср. текстъ, стр. 405 и 414.

Средства защиты, въ которыхъ нуждается зародышъ, пока онъ находится еще въ связи съ материнскимъ растеніемъ, направлены, съ одной стороны, противъ опасныхъ нападеній извѣстныхъ животныхъ, съ другой стороны, противъ непогоды. Средства противъ нападеній животныхъ развиты въ однихъ случаяхъ на сѣмянной кожурѣ, въ другихъ на сѣмявмѣстилищѣ, въ третьихъ на плодовомъ покровѣ и плодовой оберткѣ, а иногда и на стеблѣ, по которому идетъ дорога къ плодамъ. Они могутъ быть раздѣлены на нѣсколько группъ. Въ первую относятся колючки, шипы, колящія щетинки и жгучіе волоски, встрѣчаемые въ особенности на сѣмявмѣстилищѣ, на плодовыхъ покровахъ и плодовыхъ оберткахъ. Коробочки дурмана (Datura Stramonium), коробочки Bixa Orellana, вскрывающійся тремя створками сухой плодъ Schrankia (см. рис. на стр. 413, фиг. 2), бобы русскаго лакричника (Glycyrrhiza echinata), образованный чашечкою плодовый покровъ степной Arnebia cornuta и плодовая обвертка каштана (Castanea vesca; см. рис. на стр. 413, фиг. 4) могутъ служить тому примѣрами. И у голосѣмянныхъ явнобрачныхъ также наблюдается этотъ способъ защиты. Нѣкоторыя сосны, для примѣра можно указать на сѣверо-американскую Pinus serotina, имѣютъ шишки, усаженныя кругомъ короткими, очень острыми иглами (см. рис., стр. 411, фиг. 2), такъ что до того времени, когда разойдутся чешуи и выпадутъ крылатыя, предоставляемыя вѣтру сѣмена, ни одно животное не посмѣетъ схватить такую шишку. Особенно интересны также нѣкоторыя стручковыя растенія (Tetractium quadricornis, Matthiola bicornis, tricuspidata; см. рис.. стр. 413, фиг. 3), у которыхъ только на концѣ плода рядомъ съ отсыхающимъ короткимъ столбикомъ образуются 2, 3 или 4 крѣпкихъ, растопыренныхъ острія, грозно встрѣчающія пасущихся животныхъ. Еще страннѣе и заслуживаютъ особаго описанія мимозы, родственныя чувствительной мимозѣ (напр., Mimosa pudica, polycarpa, hispidula), типомъ которыхъ мы представимъ здѣсь послѣднюю изъ названныхъ (см. рис., стр. 413, фиг. 1). Бобы собраны здѣсь пучкомъ. И брюшной, и спинной швы каждаго боба образованы ребромъ, несущимъ два ряда острыхъ, короткихъ шиповъ. Эта колючая, окаймляющая бобъ на подобіе рамы, окраина отпугиваетъ всѣхъ животныхъ, которыя захотѣли бы съѣсть зрѣющіе плоды. Когда затѣмъ сѣмена созрѣли, бобы выпадаютъ изъ усаженной шипами рамы и разносятся воздушными теченіями. Обыкновенно выпадающій бобъ распадается на нѣсколько члениковъ съ очень малымъ вѣсомъ и, сравнительно, большою поверхностью, которые могутъ быть далеко унесены подхватившимъ ихъ вѣтромъ.

Во всѣхъ этихъ случаяхъ защита простирается лишь до достиженія сѣменами полной зрѣлости. Разъ послѣдняя наступила и сѣмена покинули материнское растеніе, то и шипы утрачиваютъ свое значеніе защитныхъ средствъ. Обыкновенно колючіе, во время зрѣлости раскрытые покровы сѣмянъ остаются на материнскомъ растеніи, и лишь рѣдко, какъ, напр., у крылатки Centrolobium robustum (см. рис., стр. 413, фиг. 5), колючее замкнутое сѣмявмѣстилище цѣликомъ отдѣляется отъ плодоножки. Въ такомъ случаѣ шипы должны исполнять еще дальнѣйшія задачи, въ особенности приходится имъ играть важную роль въ видѣ средствъ распространенія и прикрѣпленія сѣмянъ къ мѣсту прорастанія. У растеній съ мясистыми, сочными плодами, сѣмена которыхъ распространяются птицами, было бы далеко не выгодно, если бы плодъ и во время своей полной зрѣлости былъ еще усаженъ острыми шипами. Дѣйствительно, у такихъ растеній щетинки и шипы, если таковые имѣлись до созрѣванія, отпадаютъ, и мясистый плодъ, предназначенный въ добычу птицамъ, тогда обезоруженъ. Плоды относящейся къ нопаламъ Mucuna pruriens во время своего развитія густо усажены бурыми, веретеновидными щетинками. Каждая щетинка состоитъ изъ одной полой клѣтки и содержитъ острый сокъ; на свободномъ концѣ сидятъ мелкіе сосочки, дѣйствующіе, такъ какъ они направлены концами назадъ, на подобіе крючковъ. Эти щетинки при самомъ слабомъ прикосновеніи впиваются въ кожу, производя невыносимый зудъ и сильныя воспаленія. Пока эти щетинки находятся на плодѣ, ни одно питающееся растительною пищею животное не рѣшится напасть на него; но какъ только созрѣли погруженныя въ мясистую массу сѣмена, опасныя щетинки отпадаютъ, и тогда налетаютъ птицы, чтобы поглотить плоды въ пищу, вызывая этимъ распространеніе сѣмянъ.

Плоды шиповника (Rosa) созрѣваютъ осенью, но не отпадаютъ отъ своихъ вѣтокъ, даже когда они вполнѣ созрѣли. Сѣмена находятся въ мелкихъ, очень твердыхъ орѣшкахъ, въ свою очередь, заключенныхъ въ цвѣтоложе, ставшее мясистымъ. Распространеніе должны производить галки, ворóны и овсянки, которыя прилетаютъ, поѣдаютъ плоды изъ за ихъ мякоти, переваривають послѣднюю, твердые же орѣшки откладываютъ вмѣстѣ съ испражненіями на мѣстахъ, болѣе или менѣе удаленныхъ отъ мѣста произрастанія материнскаго растенія. Но если названныя птицы являются пріятными гостями и даже приманиваются яркою окраскою плодовъ, то мыши и другіе мелкіе грызуны въ высшей степени непріятны, такъ какъ разгрызаютъ орѣшки, торчащіе въ плодовой мякоти, съ большой быстротой поѣдая и содержимое орѣшковъ, — сѣмя. Противъ этихъ злыхъ гостей плоды шиповника должны быть въ достаточной мѣрѣ защищены. Такъ оно и есть въ дѣйствительности. Стволы и вѣтви, по которымъ опасные мелкіе грызуны должны добираться до плодовъ, покрыты множествомъ шиповъ, направленныхъ своими загнутыми, острыми концами внизъ и не позволяющихъ мышамъ взлѣзать вверхъ. Если позднею осенью, послѣ того, какъ мыши покинули поля и поселились на своихъ зимнихъ квартирахъ въ обитаемыхъ людьми помѣщеніяхъ, сорвать съ кустовъ шиповника плоды и положить ихъ вечеромъ на землю подъ кустами, то на слѣдующее утро плоды окажутся уничтоженными мышами, тогда какъ оставленные на вѣтвяхъ остаются нетронутыми. Подобно плодамъ шиповника, и плоды нѣсколькихъ низкорослыхъ пальмъ защищены кольцами шиповъ на стволахъ, колючими иглами на покровахъ и загнутыми крючкомъ острыми зубцами на тѣхъ черешкахъ, по которымъ грызуны могли бы приблизиться къ плодамъ. Точно такъ же ягоды нѣсколькихъ многолѣтнихъ пасленовыхъ (напр., Solanum sodomaeum и sisymbriifolium), равно какъ и плоды ежевикъ защищаются отъ всползающихъ животныхъ безчисленными колючими щетинками и шипами какъ на стеблѣ, такъ и на плодоножкахъ и чашечкахъ. У нѣсколькихъ видовъ золотохвороста, напр., у Ulex Galii, micranthus и nanus, бобы распредѣлены по вѣтвямъ, кругомъ усыпаннымъ колючками. Колючки выдаются за бобы, загнуты дугою, а ихъ острые концы направлены къ землѣ. Мыши, которыя захотѣли бы взлѣзть по этимъ вѣтвямъ, чтобы отыскать скрытые среди колючекъ бобы, дорого бы поплатились за такую попытку.

Само собою разумѣется, что кромѣ грызуновъ должны быть устранены отъ плодовъ еще и другіе незванные гости изъ животнаго міра, въ особенности гусеницы, улитки, уховертки, мокрицы и т. п. Для нѣкоторыхъ гусеницъ имѣютъ особую притягательную силу зеленыя сѣмявмѣстилища, а для другихъ — сами сѣмена. Что касается пользы, получаемой гвоздичными и мотыльковыми растеніями и нѣкоторыми видами рода Yucca, если часть ихъ сѣмянъ дѣлается добычею гусеницъ, то это было подробнѣе разсмотрѣно на стр. 142 и слѣд. Здѣсь нужно также напомнить, что шипами и колючками, въ особенности направленными своими концами косо вверхъ, защищается листва соотвѣтственныхъ растеній отъ пасущихся животныхъ (ср. томъ I, стр. 443 и сл.). У выше упомянутыхъ золотохворостовъ (Ulex)

можно замѣтить, что острія колючекъ, находящихся на вершинѣ вѣтвей, встрѣча
пасущихся животныхъ, тогда какъ колючки, отходящія отъ вѣтвей дальше кн
и направленныя къ землѣ, не допускаютъ мышей взлѣзать вверхъ.

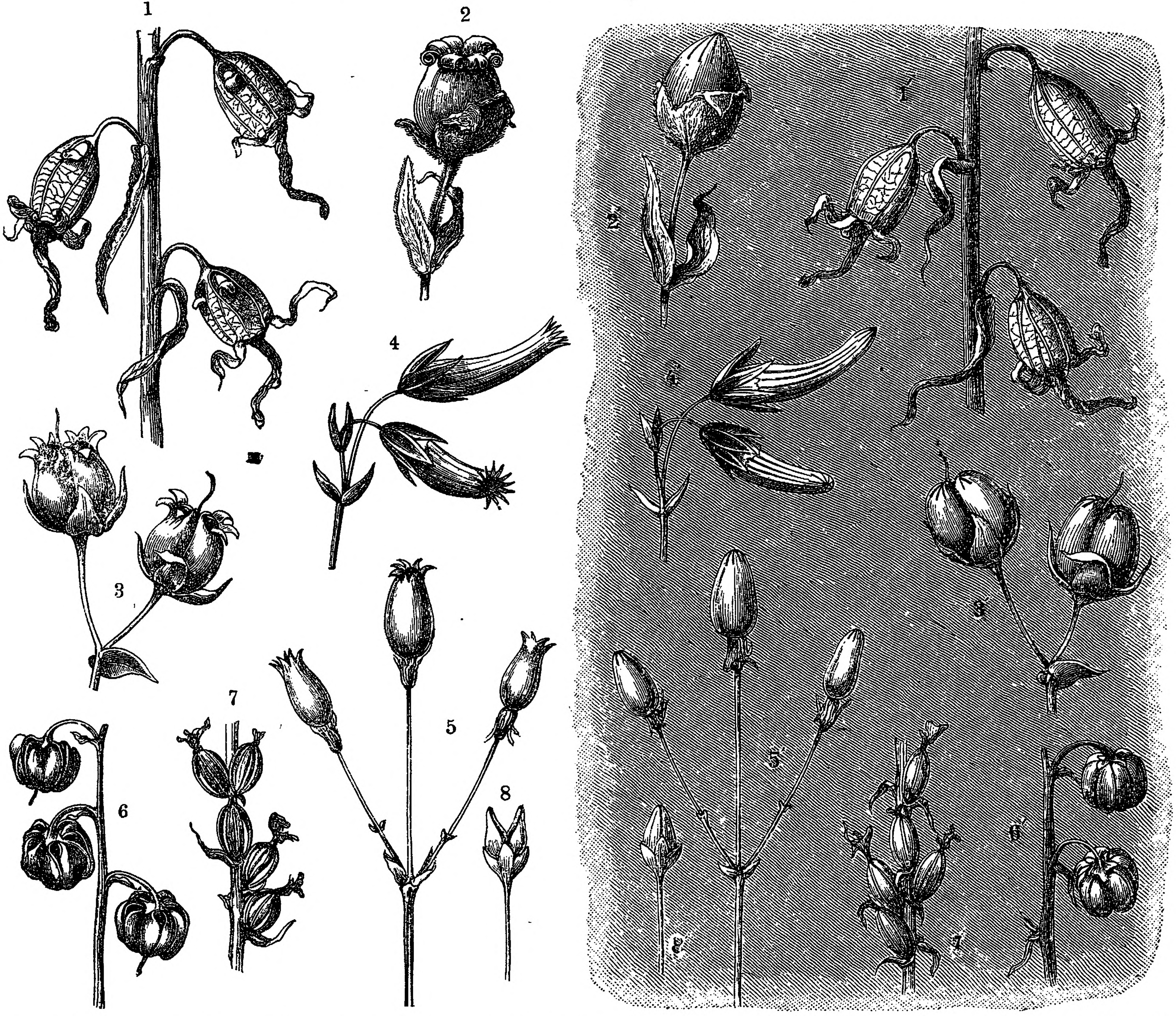
Своеобразное защитное приспособленіе наблюдается на плодовыхъ чашечка
нѣкоторыхъ губоцвѣтныхъ, какъ тимьяна, душевика и чернокудренника (Thym
Calamintha, Ballota). Послѣ того, какъ произошло оплодотвореніе, вѣнчикъ отп
даетъ, чашечка же, на днѣ которой должны доразвиться четыре орѣшка, остает
и образуетъ кубковидный покровъ плода. А для того, чтобы развитіе орѣшков
могло тамъ происходить безъ всякихъ помѣхъ, устье кубка преграждается. Здѣс
оказывается включено волосяное кольцо, черезъ которое мелкія, поѣдающ
сѣмена, животныя не могутъ пробраться. Значеніе, какое имѣютъ эти волосяны
кольца, сверхъ того, при выбрасываніи плодовъ, будетъ разсмотрѣно въ другом
мѣстѣ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ плоды, вѣрнѣе — сѣмена, ограждаются отъ незванныхъ гостей изъ міра животныхъ не устрашающими колючками, шипами, щетинками и волосками, а тѣмъ, что они во время вызрѣванія висятъ на длинныхъ тонкихъ ножкахъ. Для мышей было бы опаснымъ предпріятіемъ взлѣзть по колеблющимся стеблямъ и ножкамъ до висячихъ бобовъ гороха (Pisum) или викъ (Vicia dumetorum, pisiformis, silvatica). Если, случайно, одинъ изъ этихъ бобовъ занимаетъ такое положеніе, что легко можетъ быть достигнутъ другимъ какимъ либо путемъ, то онъ почти пропалъ, такъ какъ питательныя сѣмена въ этихъ бобахъ составляютъ для мышей очень лакомую и жадно отыскиваемую пищу. Что и вишни защищены отъ нападеній уховертокъ, мокрицъ и тому подобной твари посредствомъ длинныхъ, колеблющихся ножекъ, видно уже изъ того, что тѣ вишни, которыя были сорваны, положены на землю подъ деревомъ и такимъ образомъ сдѣлались доступны безкрылымъ животнымъ, уже черезъ нѣсколько часовъ осаждаются и подгрызаются послѣдними.

Гдѣ въ видѣ приманки для животныхъ, предназначенныхъ для распространенія сѣмянъ, развиваются мясистыя, сочныя ткани, тамъ можно быть увѣреннымъ, что эти ткани передъ тѣмъ, какъ созрѣли сѣмена, оказываются далеко не привлекательными. Онѣ становятся таковыми лишь, когда сѣмена уже способны прорастать и самостоятельно развиваться дальше безъ помощи материнскаго растенія. Стоитъ только вспомнить о незрѣлыхъ вишняхъ, сливахъ, грушахъ, яблокахъ и виноградныхъ ягодахъ. Уже раньше, когда разсматривался обмѣнъ веществъ въ живомъ растеніи (ср. томъ I, стр. 467), указывалось, что мясистыя части плода, вслѣдствіе содержанія горькихъ или ядовитыхъ глюкозидовъ, до тѣхъ поръ остаются терпки и несъѣдомы, пока скрытыя въ нихъ сѣмена еще не закончили своего развитія. Позже эти глюкозиды испытываютъ превращенія, они расщепляются обильно содержащимися въ незрѣлыхъ плодахъ кислотами на сахаръ и разныя другія безвредныя вещества, и вотъ въ чемъ причина, что та же самая ткань, которая до того была терпка, кисла, несъѣдобна и отвратительна, теперь стала сладкою и вкусною и начинаетъ привлекать животныхъ, распространяющихъ сѣмена способомъ, подробнѣе изложеннымъ дальше. Очень поучителенъ въ этомъ отношеніи также грецкій орѣхъ (Juglans regia). Орѣхъ до тѣхъ поръ окруженъ обильно содержащею таннинъ, крайне терпкою, мясистою оболочкою, пока заключенное въ ней сѣмя не станетъ способнымъ къ прорастанiю. Еще никогда не было замѣчено, чтобы этотъ покровъ былъ тронутъ орѣховкою или другимъ какимъ собирающимъ орѣхи животнымъ. Но какъ только сѣмя вызрѣло, мясистая оболочка трескается, чернѣетъ, мякнетъ, сморщивается и отдѣляется отъ орѣха въ видѣ неправильныхъ корокъ. Орѣхъ становится видимымъ и доступнымъ, и теперь приближаются и орѣховки, и другiя животныя, распространяющiя эти плоды.

Во многихъ случаяхъ клѣтки и ходы въ наружныхъ слояхъ плода наполнены, пока сѣмя внутри ихъ не станетъ готовымъ къ прорастанiю, не горькими и кислыми, а сильно пахучими, смолистыми и липкими веществами. Такъ, напр., чешуи на шишкахъ кедра (Pinus Cembra) до полнаго вызрѣванiя прикрытыхъ ими сѣмянъ необычайно богаты смолою. Если поцарапать ихъ ножемъ, то выступаетъ смола, пристающая къ ножу и лишь трудно отъ него снова удаляемая. Если бы сойка попыталась добыть сѣмена, расклевывая чешуи шишки клювомъ, то она испачкалась бы смолою. Эти животныя и не пробуютъ извлекать въ это время сѣмена изъ шишекъ, а дожидаются полной зрѣлости сѣмянъ. Тогда шишки высыхаютъ, чешуи ихъ разъединяются сами собою, и сѣмена теперь легко добыть. Какъ названныя животныя производятъ распространенiе кедровыхъ орѣшковъ, грецкихъ орѣховъ и т. п., будетъ разсмотрѣно въ одномъ изъ слѣдующихъ отдѣловъ. Здѣсь слѣдуетъ только еще упомянуть о непрiятныхъ для животныхъ изъ за ихъ липкости или особаго запаха веществахъ, покрывающихъ поверхность сѣмявмѣстилищъ и плодовыхъ обвертокъ и служащихъ средствами защиты отъ нападенiй. Бобы нѣсколькихъ мотыльковыхъ, въ особенности разныхъ видовъ Adenocarpus (A. decorticans, Hispanicus etc.), усажены по килямъ и на обѣихъ широкихъ сторонахъ очень густо липкими, бурыми железками на короткихъ ножкахъ, которыя надо считать не средствами распространенiя, а средствами защиты содержащихся въ бобахъ зрѣющихъ сѣмянъ. То же можно сказать объ орѣшкахъ конопли (Cannabis sativa); только здѣсь не сѣмявмѣстилище, а прицвѣтники, подъ которыми скрыты сѣмявмѣстилища, покрыты клейкими, сильно пахучими веществами. У хмѣля (Humulus Lupulus) прицвѣтники, и при томъ около самаго орѣшка, усажены железками, запахъ которыхъ, должно быть, противенъ животнымъ, такъ какъ ни одно не пытается приблизиться къ орѣшкамъ. Даже нахальные воробьи устрашаются этими защитными средствами отъ нападенiй на незрѣлые плоды конопли и хмѣля.

Не менѣе, чѣмъ защита отъ нападенiй незванныхъ гостей изъ мiра животныхъ, важна для зародыша защита отъ вредныхъ влiянiй погоды. Сырость и сухость могутъ превышать необходимую для растенiя мѣру, и напередъ можно ожидать, что имѣются приспособленiя, при помощи которыхъ зародышу, пока онъ еще находится въ соединенiи съ материнскимъ растенiемъ, послѣднее оказываетъ защиту, съ одной стороны, отъ чрезмѣрной влажности, съ другой, отъ слишкомъ сильнаго высыханiя. Сѣмянъ, заключенныхъ въ ягодахъ, костянкахъ и нераскрывающихся плодахъ, а также и въ раскрывающихся сухихъ плодахъ, изъ которыхъ сѣмена выбрасываются въ моментъ растрескиванiя, это касается лишь въ малой степени; напротивъ, сѣменамъ, скрытымъ въ коробочкахъ, особенно вскрывающихся створками, зубцами и дырочками, можетъ грозить опасность быть затопленными, если полость коробочки въ дождливую погоду наполняется водою. Эта опасность устранена тѣмъ, что створки, зубцы и другiя образованiя у устья коробочекъ очень гигроскопичны и быстро смыкаются въ сырости или, что то же самое, раскрываются лишь въ сухую погоду, особенно только при изсушающихъ вѣтрахъ. Чтобы это замѣчательное устройство стало вполнѣ понятнымъ, необходимо уже здѣсь вкратцѣ изложить своеобразный способъ распространенія скрытыхъ въ упомянутыхъ коробочкахъ сѣмянъ. Прежде всего слѣдуетъ указать, что всѣ вскрывающіяся зубцами и створками коробочки поддерживаются длинными плодоножками, или что стержень, отъ котораго отходятъ коробочки съ короткими ножками, сильно вытянутъ въ длину. Эти ножки и стержни всегда разсчитаны на сопротивленіе изгибу. Онѣ приводятся порывами вѣтра въ колыханіе, и силѣ вѣтра соотвѣтствуетъ и сила, съ которою содержащіяся въ вмѣстилищѣ сѣмена высыпаются и выбрасываются. Изъ кубковидныхъ коробочекъ пониклой смолевки (Silene nutans; см. рис. выше, фиг. 5), направленныхъ устьемъ вверхъ, даже когда онѣ вскрылись, сѣмена не могутъ выпасть сами собою; но когда вѣтеръ наклонитъ длинныя ножки на одну сторону, и когда затѣмъ при ослабѣваніи вѣтра ножки вслѣдствіе ихъ гибкости снова возвращаются въ прежнее положеніе, сѣмена выбрасываются изъ раскрытаго кубка. Слѣдовательно, для того, чтобы сѣмена при посредствѣ гибкихъ стеблей выбрасывались, необходимо, чтобы отверстія сѣмявмѣстилищъ были направлены вверхъ. Это и замѣчается у громаднаго большинства относящихся



Средства защиты сѣмянъ отъ вредныхъ вліяній погоды: слѣва въ сухую, справа въ дождливую погоду 1) коробочки Campanula rapunculoides; 2) коробочка Lychnis diurna; 3) коробочки Linaria Macedonica; 4) коробочки Cerastium macrocarpum; 5) коробочки Silene nutans; 6) коробочки Pirola chlorantha; 7) коробочки Gymnadenia conopea, 8) коробочка Pinguicula vulgaris. Ср. текстъ, стр. 418—419.

сюда растеній. Если ножка цвѣтка перевѣшивается внизъ, какъ у упомянутой поникдой смолевки (Silene nutans; см. рис., стр. 142 и 144), то плодоножка выпрямляется вверхъ, а если ножки и послѣ отцвѣтанія остаются согнутыми внизъ, какъ у колокольчика (Campanula; см. рис., стр. 418, фиг. 1) и грушанки (Pirola; см. рис., стр. 418, фиг. 6), то дырочки и щели образуются не на обращенной къ почвѣ вершинѣ, а на обращенномъ вверхъ основаніи плода. Такое крайне благопріятное для распространенія сѣмянъ положеніе отверстій коробочки обусловливаетъ, правда, возможность выше упомянутой опасности, что вода атмосферныхъ осадковъ попадетъ внутрь коробочки и тамъ промочитъ и испортитъ приготовленныя къ высыпанію сѣмена. Это избѣгается очень просто тѣмъ, что при грозящей опасности отверстія коробочекъ закрываются. Вмѣстилище коробочекъ очень гигроскопично, и соотвѣтственно этому и замыканіе коробочекъ происходитъ подъ вліяніемъ мокроты очень быстро. Рисунокъ на стр. 418 представляетъ нѣсколько примѣровъ такого раскрыванія и замыканія. У не разъ уже упомянутой поникдой смолевки (Silene nutans; фиг. 5) коробочка вскрывается на вверхъ направленной вершинѣ растопыренными, слабо согнутыми зубцами. То же самое наблюдается и на двойной коробочкѣ различныхъ видовъ льнянки (напр., Linaria Macedonica; фиг. 3). У крупноплодной ясколки (Cerastium macrocarpum; фиг. 4) коробочка поставлена бокомъ, согнута нѣсколько вверхъ и вскрывается острыми, слабо отогнутыми зубцами; у дневного горицвѣта (Lychnis diurna; фиг. 2) вверхъ стоящая коробочка вскрывается зубцами, закручивающимися спирально назадъ; у колокольчиковъ (напр., Campanula rapunculoides; фиг. 1) у основанія коробочки отстаютъ рѣзко ограниченные участки стѣнки на подобіе створокъ, вслѣдствіе чего здѣсь образуется столько же дырочекъ; у грушанокъ (напр., Pirola chlorantha; фиг. 6) на вверхъ смотрящемъ основаніи повислыхъ коробочекъ образуются разверстыя щели, а у жирянки (Pinguicula vulgaris; фиг. 8) вверхъ стоящая коробочка расходится двумя створками. Какъ всѣ эти коробочки выглядятъ, когда онѣ смачиваются дождемъ или росою, показываютъ фигуры 1′ до 8′. Замыканіе настолько совершенно, что о проникновеніи влаги внутрь вмѣстилища не можетъ быть рѣчи, и такимъ образомъ скрытыя тамъ сѣмена прекрасно защищены отъ опасности промокнуть преждевременно. Гдѣ на боковыхъ стѣнкахъ коробочки образуются лишь узкія щели, тамъ вода могла бы проникнуть черезъ нихъ и испортить сѣмена. Но какъ разъ такія коробочки чрезвычайно гигроскопичны, и достаточно даже слабаго смачиванія росою, чтобы раскрытыя въ сухую погоду щели тотчасъ закрылись, если влажность воздуха увеличится и образуется роса. На плодахъ нашихъ луговыхъ орхидныхъ, напр., Gymnadenia conopea (см. рис., стр. 418, фиг. 7 и 7′), это явленіе видно превосходно.

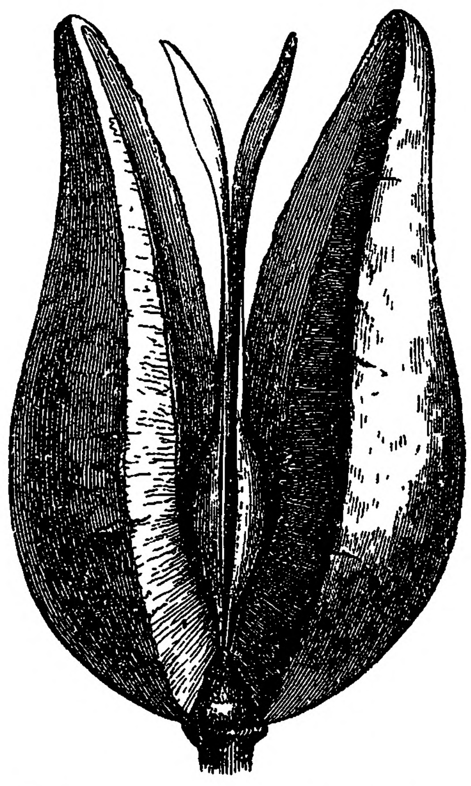
Коробочныхъ плодовъ, направленныхъ отверстіями внизъ, извѣстно лишь мало, и разсѣваніе сѣмянъ у нихъ существенно отличается отъ выше описаннаго. У функій (Funkia ovata, Sieboldi, subcordata etc.) коробочки висятъ на короткихъ ножкахъ на вертикальномъ стержнѣ и вскрываются въ сухую погоду на обращенной къ землѣ вершинѣ тремя створками; но съ этимъ вскрываніемъ связано закручиваніе краевъ створокъ назадъ, и при этомъ уже часть сѣмянъ выбрасывается въ воздухъ. Сѣмена, остающіяся послѣ закручиванія краевъ створокъ кнаружи, также не падаютъ, какъ можно бы ожидать, изъ раскрытой внизу коробочки тутъ же на землю; они подвѣшены на нѣжныхъ нитяхъ къ внутренней стѣнкѣ створокъ коробочки, имѣютъ видъ тонкихъ листочковъ, поэтому подставляютъ вѣтру, сравнительно, большую поверхность, отрываются имъ отъ нитей и выдуваются изъ широко разверстой коробочки.

Вѣтви вертикальной метелки Spiraea Aruncus, такъ же какъ и поддерживаемые ими и сидящіе на короткихъ ножкахъ цвѣты и молодые плоды (мѣшечки), направлены вверхъ. Но когда плоды начинаютъ созрѣвать и увеличиваются въ вѣсѣ, то несущія ихъ вѣтви метелки дугою наклоняются къ землѣ. Находящіеся на нихъ мѣшечки вслѣдствіе этого переворачиваются. Если бы они въ такомъ положеніи раскрылись на своей внизъ направленной вершинѣ, то грозила бы опасность, что сѣмена выпадутъ въ неподходящее время. Во избѣжаніе этой опасности короткія плодоножки загибаются такимъ образомъ кверху, что вершины всѣхъ плодиковъ оказываются направленными вверхъ. При такомъ положеніи сѣмена высыпаются изъ треснувшихъ плодиковъ лишь вслѣдствіе вызываемыхъ воздушными теченіями встряхиваній и только когда они вполнѣ вызрѣли.

Здѣсь слѣдуетъ указать еще на то, что во многихъ случаяхъ вскрытіе плодовъ происходитъ лишь подъ вліяніемъ сухихъ вѣтровъ, и тотъ же самый вѣтеръ, который вызываетъ высыханіе и, вслѣдствіе этого, растрескиваніе плодовъ, подхватываетъ и далеко разноситъ выпадающія въ моментъ растрескиванія сѣмена. Всего лучше можно наблюдать это явленіе на шишкахъ нашихъ сосенъ (Pinus silvestris). Онѣ вскрываются только въ послѣобѣденные часы, когда наиболѣе сухо и сильный вѣтеръ колышетъ вершины деревъ. Стоя около деревьевъ, можно услыхать въ кронѣ своеобразный шумъ, производимый быстрымъ разъединеніемъ шишечныхъ чешуй, и одновременно видѣть, какъ выпадающія изъ шишекъ крылатыя сѣмена, подобно мотылькамъ, носятся по воздуху. Чешуи шишекъ служатъ здѣсь, повидимому, преимущественно защитнымъ средствомъ противъ преждевременнаго промоканія, но, навѣрное, и противъ разныхъ другихъ невзгодъ. Вообще, не слѣдуетъ забывать, что защитныя средства лишь рѣдко направлены противъ одной опасности. Вполнѣ возможно и дѣйствительно бываетъ, что тѣ же покровы зародыша, смотря по времени года, служатъ то спасительной кровлею отъ мокроты, то средствомъ защиты отъ сухости. Иногда тотъ же покровъ защищаетъ, пожалуй, еще отъ нападеній незванныхъ гостей изъ міра животныхъ.

Образованій на плодахъ, главнѣйшее, если не единственное значеніе которыхъ надо искать въ защитѣ зародыша отъ чрезмѣрнаго высыханія, извѣстно, сравнительно, мало. Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Австраліи растительный міръ покоится мѣсяцами какъ бы въ лѣтнемъ снѣ; въ это время не выпадаетъ дождя, роса едва разъ или два смачиваетъ на короткое время поверхность почвы, и воздухъ, а поэтому и почва, на столько сухи, что растеніе принуждено временно прекратить обмѣнъ соковъ. Какимъ образомъ тамъ листва защищена отъ засыханія, было разсказано раньше (ср. томъ I, стр. 301 и слѣд.); но и зародыши, образовавшіеся въ сѣмяпочкахъ въ концѣ вегетаціоннаго періода, должны безъ вреда перенести длинный сухой періодъ, и это достигается при посредствѣ сѣмявмѣстилищъ, превышающихъ по толщинѣ все имѣющееся въ другихъ флористическихъ областяхъ. Сѣмена Xylomelum pyriforme (см. рис., стр. 421) заключены въ крѣпкое, какъ камень, вмѣстилище, стѣнка котораго имѣетъ толщину въ 2 см., и могутъ тутъ выдерживать безъ вреда годами сильнѣйшую сухость. Нѣчто подобное относится и до сѣмянъ, скрытыхъ въ толстыхъ вмѣстилищахъ австралійскихъ видовъ Banksia и Eucalyptus. Само собою понятно, что и плоды степныхъ растеній нуждаются въ сухое, бездождное время средины лѣта въ защитѣ противъ высыханія заключеннаго въ нихъ зародыша. Между этими растеніями особенно заслуживаютъ вниманія высокія зонтичныя изъ родовъ Prangos и Cachrys; распадающіеся плоды ихъ снабжены толстымъ панцыремъ, ткань котораго живо напоминаетъ бузинную сердцевину. Въ этой бронѣ нѣжный зародышъ прекрасно защищенъ отъ высыханія, и такое устройство плода, сверхъ того, представляетъ еще ту выгоду, что онъ при, сравнительно, значительномъ объемѣ все же имѣетъ очень малый вѣсъ, такъ что легко можетъ быть перенесенъ вѣтромъ по степи.

У раскрывающихся сухихъ плодовъ и раскрывающихся плодовыхъ обертокъ защита отъ неблагопріятныхъ климатическихъ условій продолжается лишь, пока зародышъ соединенъ съ материнскимъ растеніемъ; но у нераскрывающихся и распадающихся плодовъ эта защита сохраняетъ силу еще долгое время спустя. Сѣмявмѣстилище послѣднихъ изъ названныхъ плодовъ служитъ сѣмени также орудіемъ передвиженія при его странствованіи и помогаетъ ему при новомъ поселеніи. Во время странствованія и поселенія могутъ наступить разныя неблагопріятныя обстоятельства, и защитный покровъ при этомъ можетъ быть еще очень полезенъ зародышу. Само собою понятно, что во многихъ случаяхъ, когда плодовмѣстилище или плодовой покровъ и плодовая обвертка отдѣляются вмѣстѣ съ сѣменемъ отъ материнскаго растенія, приспособленія, встрѣчающіяся обычно на сѣмянной кожурѣ, наблюдаются на плодовмѣстилищѣ или на участвующихъ въ плодообразованіи покроволистикахъ или прицвѣтникахъ. Вмѣстилище, плодовый покровъ или плодовая обвертка не только устроены такимъ образомъ, что представляютъ вѣрное средство передвиженія, будь то въ водѣ или въ воздухѣ, но и для прикрѣпленія къ новому мѣстожительству поверхность ихъ снабжена маленькими ямками и бороздками, буграми и бородавками, желобками и гребнями, остріями и зубцами, или же липкими веществами, какъ это бываетъ обыкновенно на сѣмянной кожурѣ. Столь же важно, что на вмѣстилищахъ заранѣе намѣчены мѣста, гдѣ ткань проницаема для воды или гдѣ она легко загниваетъ и распадается, мѣста, которыя при прорастаніи выступающимъ корешкомъ зародыша легко могутъ быть пробиты, какъ это, напр., наблюдается у водяного орѣха и у сѣмени рогоза (см. рис., томъ I, стр. 602, фиг. 3, 4, 11, 12 и 13).



Мѣшечекъ Xylomelum pyriforme. Ср. текстъ, стр. 420.

Степень развитія отдѣляемаго материнскимъ растеніемъ зародыша представляетъ цѣлый рядъ ступеней. У гингко (Gingko biloba) въ то время, когда отпадаетъ костянкообразное сѣмя, зародышъ еще совсѣмъ не заложенъ. Оплодотвореніе произошло, но затѣмъ наступаетъ остановка развитія въ оогоніи, и она длится до тѣхъ поръ, пока сѣмя, кожура котораго между тѣмъ необычайно увеличилась въ объемѣ и стала мясистою, не отпало. Только теперь начинаетъ и оплодотворенный эмбріопластъ развиваться далѣе и выростаетъ на счетъ веществъ въ скопляющей ткани въ крупный зародышъ съ корешкомъ и сѣмядолями. У орхидей, а также у нѣсколькихъ чужеядныхъ и гнилостныхъ растеній, напр., у повилики, заразихи, балянофоровыхъ и подъельника (ср. томъ I, стр. 173. 183, 186, и 251), отдѣлившееся отъ материнскаго растенія сѣмя содержитъ уже зародышъ; но послѣдній состоитъ только изъ нѣсколькихъ клѣтокъ одинаковаго вида, не расчлененъ и производитъ почти впечатлѣніе слоевища. У большинства другихъ явнобрачныхъ на зародышѣ можно замѣтить уже ясное расчлененіе на корешокъ, сѣмядольный стебель, зачатокъ листоноснаго стебля и на сѣмядоли. У роголистника (Ceratophyllum) стебель уже вытянутъ и даже несетъ уже нѣсколько маленькихъ листочковъ, расположенныхъ другъ надъ другомъ, а у Nelumbo отходящіе отъ стебля почечки листья ясно расчленены на листовой черешокъ и листовую пластинку. У мангровыхъ деревьевъ зародышъ выростаетъ въ соединеніи съ материнскимъ растеніемъ до необычайныхъ размѣровъ. Корешокъ пробиваетъ сѣмявмѣстилище, удлиняется и превращается въ веретеновидное тѣло, достигающее длины въ 30—50 см., толщины въ 1—5 см. и вѣса въ 80 гр. Наконецъ, зародышъ отдѣляется отъ сѣмядоли, черезъ посредство которой онъ до этого времени получалъ необходимую пищу отъ материнскаго растенія, падаетъ въ воду или въ илъ у побережья моря и въ это время имѣетъ на стеблѣ уже два зеленыхъ листочка (см. рис., томъ I, стр. 598 и стр. 600). Слѣдовательно, у мангровыхъ отъ материнскаго растенія отдѣляется не сѣмя, а зародышъ. Если сравнивать гингко съ животнымъ, кладущимъ яйца, то мангровы безусловно надо приравнить живородящимъ животнымъ.

Образованія, облекающія зародышъ, весьма разнятся въ то время, когда они покидаютъ материнское растеніе, относительно величины. Сѣмя нашей луговой орхидеи Gymnadenia conopea имѣетъ въ поперечникѣ едва 1 мм. и вѣситъ 0,008 гр.; сѣмя кокосоваго орѣха достигаетъ 11—14 см. въ поперечникѣ и вѣситъ 800—1100 гр. Зерновки метлы (Apera spica venti) длиною въ 1,2 мм. и шириною въ 0,3 мм. и вѣсятъ 0,05 гр.; сейшельскій орѣхъ имѣетъ въ вышину 32 см., въ ширину 18—25 см., въ толщину 22 см. и вѣситъ 4200—4800 гр. Самые большіе плоды приносятъ тыквенныя. На жирной почвѣ разводимыя тыквы достигаютъ въ теплое лѣто не рѣдко поперечника въ 1/2 метра, а отдѣльные плоды гигантской тыквы имѣютъ длинный поперечникъ въ 1 м. и вѣсъ въ 75—100 килогр. Бутылочная тыква (Lagenaria leucantha) при благопріятныхъ условіяхъ приноситъ плоды, имѣющіе короткій поперечникъ въ 30 см. и длину въ 1,5 м.

3. Смѣна способовъ размноженія.

Содержаніе: Замѣна плодовъ отводками. — Партеногенезъ. — Чередованіе поколѣній.

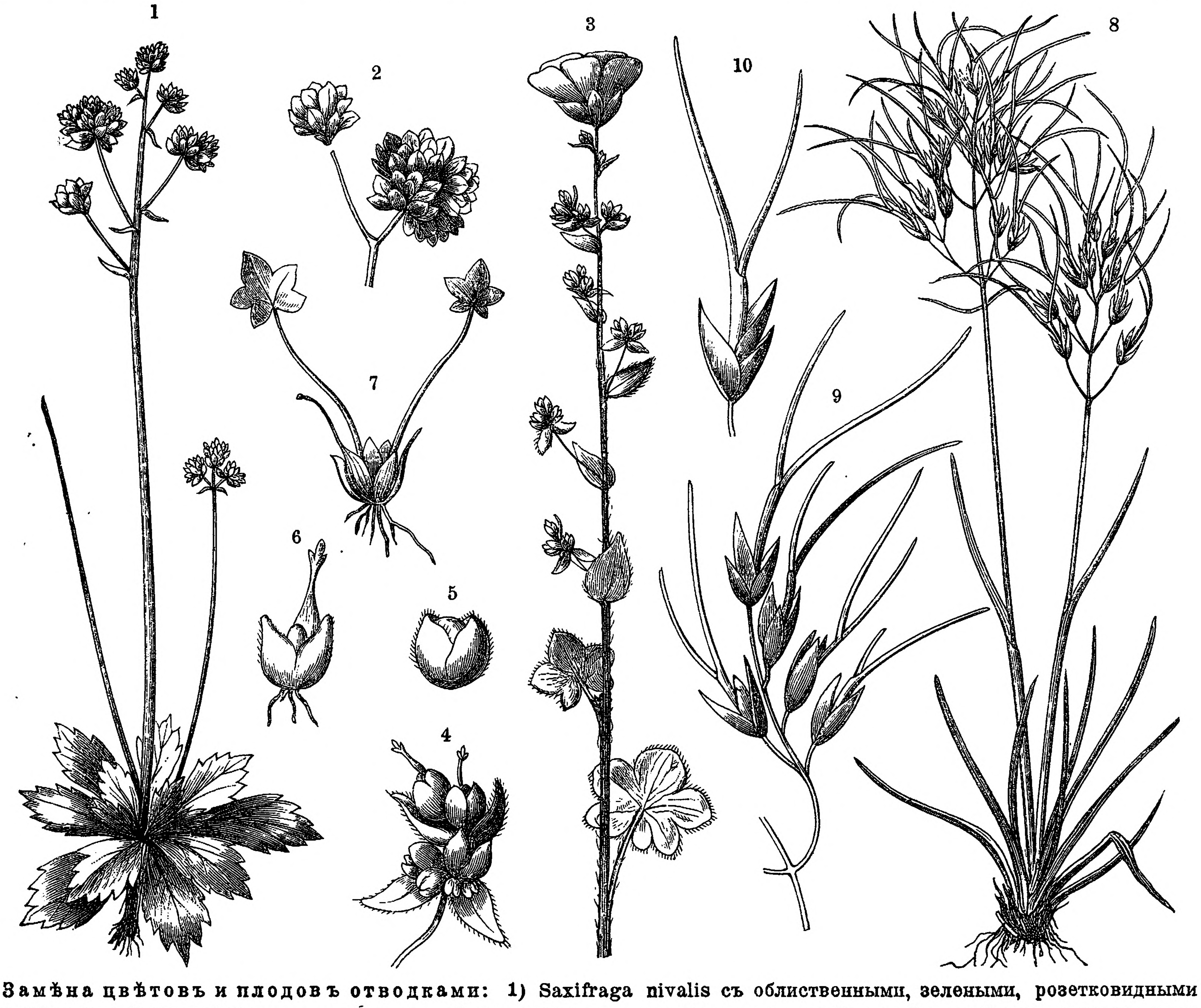
Замѣна плодовъ отводками.

Однолѣтними растеніями считаются ботаниками такія, которыя въ теченіе ограниченнаго 2—10 мѣсяцами періода прорастаютъ, растутъ, цвѣтутъ и приносятъ плоды, а послѣ созрѣванія плодовъ быстро засыхаютъ и погибаютъ. Очевидно, у этихъ растеній жизнедѣятельность направлена преимущественно къ образованію обильныхъ сѣмянъ, и замѣчательно, что у нихъ всегда происходитъ автогамія, дающая прекрасные результаты. Зеленыхъ листьевъ образуется какъ разъ столько, сколько нужно, чтобы добыть необходимыя на построеніе цвѣтовъ и плодовъ вещества и снабдить сѣмена достаточною запасною пищею. Послѣ этого листья, равно какъ корни и стебель отмираютъ, не образовавъ отводковъ, и мѣсяцами эти однолѣтнія растенія продолжаютъ жить, собственно, только въ ихъ сброшенныхъ, покоющихся сѣменахъ. Правда, обновленіе совершается такимъ путемъ только тамъ, гдѣ климатическія условія растительной жизни допускаютъ вѣрное развитіе всхожихъ сѣмянъ, и гдѣ животныя и люди не мѣшаютъ нормальному его ходу. Но если въ мѣстахъ, гдѣ такія растенія поселились, климатъ оказывается неблагопріятнымъ, если доставляемое въ теченіе лѣта растеніямъ тепло слишкомъ незначительно, чтобы можно было разсчитывать съ увѣренностью на полученіе въ первый годъ зрѣлыхъ плодовъ, то соотвѣтственные кусты въ концѣ года не отмираютъ, а производятъ отводки и вдругъ становятся многолѣтними. Слѣдовательно, короче сказать, когда грозитъ опасность вымиранія вида, происходитъ замѣна плодовъ отводками; плоды не образуются, вмѣсто плодовъ залагаются клубеньки, почки или листоносные побѣги, и нерѣдко какъ разъ мѣста образованія плодовъ становятся мѣстами образованія отводковъ. Среди очитковъ извѣстно нѣсколько однолѣтнихъ видовъ (Sedum annuum, glaucum и т. д.), кусты которыхъ въ благопріятномъ климатѣ отмираютъ, какъ только вызрѣютъ плоды и сѣмена разсѣются вѣтромъ. Но когда эти однолѣтнія растенія вырастаютъ въ области, гдѣ вызрѣванію плодовъ иногда мѣшаетъ рано наступающая зима, то на ихъ кустахъ передъ отмираніемъ на самой нижней части стебля повыше корня образуются маленькія розетки листьевъ, которыя отдѣляются, представляя изъ себя жизнеспособные отводки, сохраняющія видъ. Сходныя явленія замѣчаются у многихъ другихъ однолѣтнихъ растеній, которыя, когда образованію цвѣтовъ и плодовъ ничего не мѣшаетъ, засыхаютъ черезъ нѣсколько мѣсяцевъ послѣ прорастанія, но тотчасъ же становятся многолѣтними, какъ только цвѣты или плоды ихъ пострадали отъ мороза. Виды растеній самыхъ разнообразныхъ семействъ (Poa annua, Senecio nebrodensis, vulgaris, Ajuga Chamaepitys, Herniaria glabra, Viola tricolor, Cardamine hirsuta, Medicago lupulina), при безпрепятственномъ ходѣ развитія и притокѣ нужнаго тепла однолѣтніе, стали многолѣтними, будучи посажены въ альпійскомъ опытномъ саду на вершинѣ Блязера въ Тиролѣ (2200 м.), гдѣ имъ не хватало тепла, необходимаго для образованія всхожихъ сѣмянъ.

Препятствія къ плодообразованію, встрѣчающіяся въ суровыхъ мѣстоположеніяхъ въ связи съ неблагопріятнымъ климатомъ, могутъ получиться и въ климатически благопріятныхъ мѣстахъ, если отрѣзать и удалить всѣ цвѣты, появляющіеся на кустѣ. Если подвергать такому калѣченію однолѣтнія растенія, то они выпускаютъ изъ пазухъ листьевъ побѣги, а иногда отводки, которые иначе остались бы неразвитыми. Они сохраняются свѣжими и живыми на слѣдующій, а иногда на сколько лѣтъ, и нормально одно- или двулѣтнія растенія такимъ образомъ становятся многолѣтними. На этомъ основанъ также извѣстный фокусъ садовниковъ выводить маленькія деревца душистой резеды. Изъ положенныхъ въ песчаную, богатую перегноемъ землю сѣмянъ этой резеды весною получаются ростки; вырастающіе изъ ростковъ кусты цвѣтутъ въ теченіе лѣта, и послѣ того, какъ осенью вызрѣли плоды и высѣялись сѣмена, весь кустъ засыхаетъ. Но если лѣтомъ тщательно отщипывать и удалять появляющіяся на кустѣ резеды соцвѣтія, то стебель не засыхаетъ, а образуетъ боковыя вѣтви, которыя постепенно пытаются развить новые цвѣты. Если и эти цвѣты удалять въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ, то постепенно образуется кустикъ или маленькое деревцо съ деревянистымъ стеблемъ и деревянистыми вѣтвями, которое, если его наконецъ, оставить на годъ въ покоѣ, покрывается сотнями кистей душистыхъ цвѣтовъ. Давно извѣстно, что удаленіе зачатковъ цвѣтовъ и плодовъ побуждаетъ и многолѣтнія растенія къ обильному образованію отпрысковъ и столоновъ. На этомъ основаны разнообразные способы размноженія, примѣняемые садовниками и сельскими хозяевами на культурныхъ растеніяхъ.

Въ дикой природѣ неразвитіе цвѣтовъ происходитъ иногда вслѣдствія затѣненія. Нѣкоторыя растенія въ тѣнистыхъ мѣстахъ или вовсе не залагаютъ цвѣтовъ, или заложенныя цвѣточныя почки не доводятъ до дальнѣйшаго развитія, не говоря уже о ихъ распусканіи и плодообразованіи. Если кусты такихъ растеній способны выпускать изъ нижней части стебля отводки въ видѣ отпрысковъ, столоновъ и т. п., то эта способность на тѣнистыхъ мѣстахъ проявляется каждый разъ въ болѣе значительной степени; словомъ, чѣмъ больше затѣненіемъ ограничивается образованіе цвѣтовъ и плодовъ, тѣмъ болѣе усиливается развитіе побѣговъ и отпрысковъ. Иванъ-чай (Epilobium angustifolium) раскрываетъ только на солнечныхъ, доступныхъ шмелямъ и пчеламъ мѣстахъ свои роскошные цвѣты. Чѣмъ сильные солнечный свѣтъ, тѣмъ ярче пурпуръ лепестковъ. Но если растительность около обильно цвѣтущихъ кустовъ его измѣнилась такимъ образомъ, что освѣщенные раньше солнцемъ кусты сильно затѣняются, то цвѣточныя почки на нихъ чахнутъ гораздо раньше, чѣмъ онѣ открылись, и отпадаютъ въ видѣ бѣловатыхъ, засохшихъ образованій отъ стержня цвѣточной кисти. Между тѣмъ какъ обильно цвѣтущіе кусты образуютъ лишь немного короткихъ отпрысковъ, изъ затѣненныхъ, не цвѣтущихъ кустовъ развиваются длинные подземные побѣги, далеко расползающіеся въ видѣ отпрысковъ и пытающіеся выйти изъ предѣловъ тѣни.

Далѣе слѣдуетъ отмѣтить еще то замѣчательное явленіе, что многолѣтніе виды, обильно цвѣтущіе и плодущіе при благопріятныхъ климатическихъ условіяхъ, въ суровыхъ мѣстностяхъ совершенно не цвѣтутъ, но зато обильно образуютъ отводки и посредствомъ ихъ необычайно сильно размножаются и распространяются. Въ бо̀льшей части арктической области распространено родственное нашему бѣлокопытнику сложноцвѣтное растеніе, называемое Nardosmia frigida. Это растеніе только на южной границѣ своей области распространенія приноситъ цвѣты и плоды, дальше къ сѣверу никто еще не видѣлъ его въ цвѣту; за то онъ тамъ обильно размножается подземными отпрысками, образуя большія насажденія. Arenaria peploides, Stellaria humifusa, Cardamine pratensis и нѣсколько осокъ и лютиковъ на Шпицбергенѣ очень рѣдко зацвѣтаютъ, за то они тамъ необычайно обильно размножаются отводками, часто покрывая ими большія пространства, особенно на торфяникахъ и по побережью. Сходныя явленія наблюдаются въ Альпахъ на Adenostyles Cacaliae. Въ лѣсахъ предгорій и даже еще надъ лѣсною границею это растеніе цвѣтетъ во множествѣ, ежегодно принося всхожія сѣмена; напротивъ, въ альпійской полосѣ, на высотѣ свыше 2,200 м., оно никогда не цвѣтетъ, за то обильно пускаетъ отпрыски, заполняя своею роскошною листвою небольшія выемки на альпійскихъ вершинахъ. Въ маленькомъ болотѣ въ высоко лежащей долинѣ Гшнитцъ въ Тиролѣ растетъ на высотѣ 1,200 м. наземная форма земноводной гречихи (Polygonum amphibium). Уже много лѣтъ она тамъ никогда не приноситъ плодовъ, но разрастается отпрысками необычайно обильно и образуетъ заросль, широкимъ поясомъ окружающую болото. Если только описанные кусты Nardosmia frigida, Adenostyles Cacaliae и Polygonum amphibium съ ихъ холоднаго мѣстообитанія перенести въ болѣе благопріятныя условія, то они приносятъ не только цвѣты, но и всхожія сѣмена; но размноженіе отпрысками тогда столь поразительно ослаблено, что можно бы предполагать, что изъ пересаженнаго куста развился совершенно иной видъ растеній.



Замѣна цвѣтовъ и плодовъ отводками: 1) Saxifraga nivalis съ облиственными, зелеными, розетковидными побѣгами вмѣсто цвѣтовъ, въ ест. велич., 2) два зеленыхъ, розетковидныхъ побѣга вмѣсто цвѣтовъ, увелич.; одна розетка отдѣлилась отъ своей ножки; 3) Saxifraga cernua, въ ест. велич., 4) боковая вѣточка этой Saxifraga, увелич., 5—7) развившіеся, вмѣсто цвѣтовъ, на боковыхъ вѣточкахъ отводки на послѣдовательныхъ стадіяхъ развитія; 8) Poa alpina, съ отводками вмѣсто цвѣтовъ, въ ест. велич., 9) вѣтка изъ метелки этого растенія, увелич., 10) облиственный стебелекъ, выростающій между пленками въ видѣ отводка вмѣсто плода, увелич. Ср. текстъ, стр. 426.

Къ этимъ случаямъ замѣщенія примыкаютъ тѣ, когда на цвѣтоносномъ участкѣ стебля развиваются отводки вмѣсто цвѣтовъ. Гречихи Polygonum bulbiferum и viviparum, камнеломки Saxifraga cernua, nivalis и stellaris, ситники Juncus alpinus и supinus, равно какъ и злаки Aira alpina, Festuca alpina и rupicaprina, Poa alpina и cenisia встрѣчаются, правда, не рѣдко съ хорошо развитыми цвѣтами и плодами, но въ горахъ, а еще болѣе въ арктической области, гдѣ эти растенія теперь имѣютъ свою родину, часто встрѣчаются и кусты съ отводками вмѣсто цвѣтовъ и плодовъ; легко убѣдиться, что эти отводки, отпадая отъ материнскаго растенія, даютъ начало новымъ кустамъ. На названныхъ гречихахъ, къ которымъ мы еще вернемся при разсмотрѣніи средствъ распространенія растеній, вмѣсто цвѣтовъ образуются маленькіе клубеньки. Изображенная на стр. 425, фиг. 3, Saxifraga cernua несетъ на своемъ стройномъ стеблѣ обыкновенно только одинъ верхушечный цвѣтокъ и вмѣсто боковыхъ цвѣтовъ скученныя клубочками почки съ короткою осью, похожія на маленькія луковки. Иногда нѣтъ и верхушечнаго цвѣтка, и тогда изъ пазухъ прицвѣтниковъ отходятъ лишь короткія вѣточки съ скученными почкообразными отводками (см. рис., стр. 425, фиг. 4). Почки, отпадая, или еще сомкнуты (фиг. 5), или же мясистые, толстые низовые листья уже разступились и одинъ изъ зеленыхъ листочковъ уже выдвинулся своею короткою, зеленою пластинкою. Лежа на землѣ, онѣ вскорѣ пускаютъ корешки и вырастаютъ въ новые кусты (см. рис., стр. 425, фиг. 6 и 7). У Saxifraga nivalis (фиг. 1 и 2) на мѣстѣ цвѣтовъ образуются короткіе побѣги въ видѣ розетокъ съ тѣсно сближенными зелеными листочками. И эти побѣги также легко отдѣляются и, послѣ того какъ изъ короткой ихъ оси выступили корни, вырастаютъ въ новые кусты. У названныхъ ситниковъ и злаковъ вмѣсто плодовъ появляются короткіе побѣги, отдѣляющіеся отъ вѣтвей метелки. Развитіе этихъ побѣговъ у изображеннаго на стр. 425, фиг. 8, альпійскаго мятлика (Poa alpina) и, вообще, у большинства разсматриваемыхъ злаковъ происходитъ слѣдующимъ образомъ. Стержень цвѣточнаго колоска, образовавъ у основанія нѣсколько кроющихъ пленокъ, выпускаетъ выше нѣсколько зеленыхъ, удлиненныхъ листьевъ и образуетъ маленькую облиственную соломину (см. рис., стр. 425, фиг. 9 и 10). Послѣдняя отдѣляется и вырастаетъ на влажной землѣ въ самостоятельный новый кустъ. Рѣже изъ стержня происходятъ боковыя отвѣтвленія, при чемъ въ пазухахъ кроющихъ пленокъ развиваются маленькіе боковые побѣги, которые, подобно обвернутымъ пленками плодамъ, отдѣляются отъ стержня и отпадаютъ. Ботаники стараго времени называли такіе злаки и, вообще, всѣ растенія, развивающія на цвѣтоносномъ участкѣ стебля отводки, живородящими (plantae viviparae) и думали, что во всѣхъ подобныхъ случаяхъ сѣмена прорастаютъ, будучи еще въ соединеніи съ материнскимъ растеніемъ. Къ такому взгляду привелъ, можетъ быть, опытъ сельскихъ хозяевъ, знающихъ, что рожь, овесъ и другіе хлѣба иногда „прорастаютъ“, т. е. что, если во время вызрѣванія хлѣба дождь днями и недѣлями смачиваетъ колосья и, кромѣ того, солома легла на землю, ростки начинаютъ уже развиваться, когда плоды еще замкнуты въ пленкахъ колосьевъ. Но это прорастаніе въ колосьяхъ и метелкахъ совершается независимо отъ материнскаго растенія, такъ какъ послѣднее уже пожелтѣло, высохло и мертво, плоды не находятся съ нимъ болѣе въ органической связи и удерживаются лишь механически между пленками. Развитіе ростковъ между сырыми пленками, то же самое, какъ если ростки выступаютъ между сырою пропускною бумагою. Что же касается растеній, называвшихся прежде живородящими, то у нихъ развитіе въ верхушечнолистовомъ участкѣ стебля происходитъ совершенно иначе, чѣмъ въ колосьяхъ „прорастающаго“ хлѣба. Эти растенія, вообще, не цвѣтутъ, поэтому не образуютъ и сѣмянъ, слѣдовательно, тутъ не можетъ быть и рѣчи о прорастаніи сѣмянъ въ соединеніи съ материнскимъ растеніемъ. Отдѣляющіяся образованія, которыя принимали за выросшіе ростки, въ дѣйствительности суть маленькіе облиственные побѣги, развиваемые на мѣстахъ, гдѣ обычно появляются цвѣты и плоды.

Какъ уже упомянуто, большинство разсматриваемыхъ здѣсь ситниковъ и злаковъ, гречихъ и камнеломокъ обитаютъ на высокихъ горахъ и въ арктической области, гдѣ растенія для ихъ созидательной дѣятельности имѣютъ ежегодно лишь короткій срокъ 2—4 мѣсяцевъ. Большинство растущихъ при такихъ суровыхъ условіяхъ растеній залагаетъ цвѣты уже осенью, и на нихъ передъ зимнимъ снѣгомъ можно уже замѣтить на очень короткихъ стебелькахъ среди листьевъ прикорневой розетки заложенныя цвѣточныя почки. Когда затѣмъ послѣ длинной зимы снѣгъ стаетъ, то прежде всего происходитъ распусканіе цвѣтовъ. Если используется тепло цѣлаго лѣта, то изъ этихъ цвѣтовъ получаются также зрѣлые плоды и сѣмена. Иначе обстоитъ дѣло у растеній, которыя не залагаютъ своихъ цвѣтовъ уже осенью, а передъ заложеніемъ цвѣтовъ должны воздвигать фундаментъ, т. е. покрытый листьями стебель, требующій, не считая тепла, и много времени. У такихъ растеній, понятно, задержано и распусканіе цвѣтовъ. Они цвѣтутъ не тотчасъ же послѣ стаиванія снѣга передъ развитіемъ листвы, а лишь когда поля вокругъ уже покрылись сочною зеленью. Вызрѣваніе плодовъ поэтому у нихъ сильно запаздываетъ. Въ такомъ случаѣ можетъ грозить опасность, что снова наступятъ морозы и зимній снѣжный покровъ снова покроетъ почву, прежде чѣмъ всхожія сѣмена образуются и разсѣются материнскимъ растеніемъ. Въ такихъ случаяхъ образованіе отводковъ лучше обезпечиваетъ сохраненіе и размноженіе растеній, оно происходитъ, насколько извѣстно, гораздо скорѣе и при меньшемъ теплѣ, чѣмъ плодообразованіе, представляя еще ту выгоду, что преждевременно наступающая зима не уничтожаетъ заложенные клубеньки, почки и побѣги. И вотъ, выше поименованные гречихи, камнеломки, ситники и злаки принадлежатъ какъ разъ къ растеніямъ, которыя на своихъ мѣстообитаніяхъ зацвѣтаютъ, сравнительно, поздно, въ неблагопріятные годы подвергаясь опасности, что сѣмена ихъ не вызрѣютъ; это обстоятельство, безспорно, можно привести въ связь съ столь часто у нихъ встрѣчающеюся замѣною плодовъ отводками. Едва ли мы ошибемся, приводя и наблюдаемое у нѣкоторыхъ степныхъ растеній появленіе отводковъ вмѣсто цвѣтовъ *) въ связь съ тѣмъ, что этимъ растеніямъ въ иные годы удѣлено очень мало времени на развитіе стебля и образованіе цвѣтовъ и зрѣлыхъ плодовъ.

Уже не разъ было отмѣчено, что многія растенія, коренящіяся въ илѣ и своими стеблями и зелеными листьями плавающія въ водѣ, должны поднимать свои цвѣты надъ поверхностью воды, выставляя ихъ на воздухъ, т. е. дѣлая ихъ доступными вѣтру или летающимъ насѣкомымъ, чтобы совершилось опыленіе и оплодотвореніе. Для такихъ растеній, однако, колебанія уровня воды имѣютъ большое значеніе; понятно, что болѣе продолжительное высокое стояніе уровня можетъ мѣшать или даже сдѣлать невозможнымъ цвѣтеніе и плодоношеніе. Нѣкоторыя изъ этихъ болотныхъ и водныхъ растеній имѣютъ, правда, способность „по одежкѣ протягивать ножки“, и стебли ихъ растутъ при поднимающемся уровнѣ дальше и дальше, чтобы цвѣты, наконецъ, все же могли подняться надъ водою и тамъ

---

*) Напр., у обыкновеннѣйшаго степного злака Россіи, Poa bulbosa, чаще всего встрѣчающагося въ видѣ „живородящей“ формы (f. vivipara). *Прим. пер. Т.*

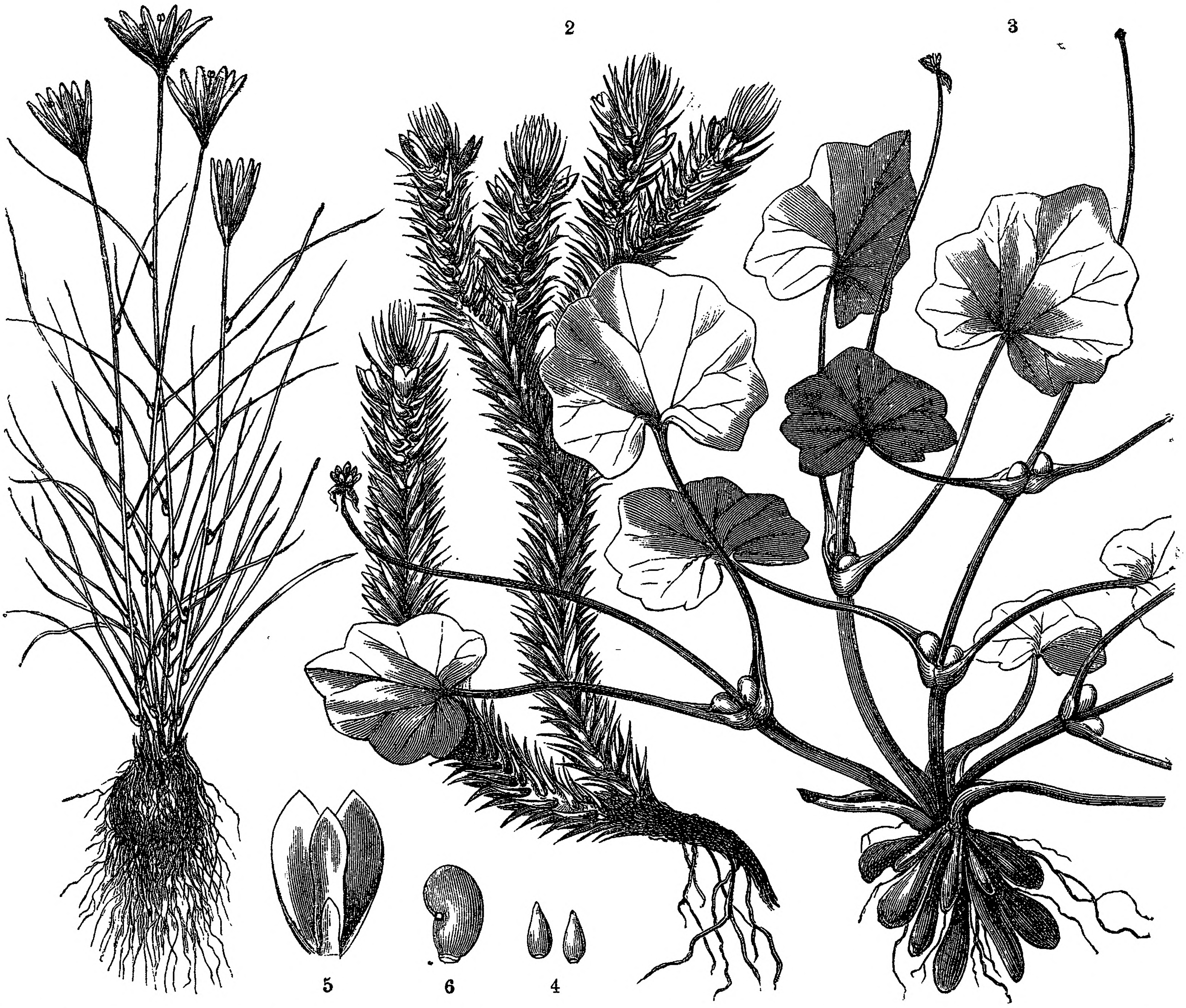
распуститься. А подъ водою въ цвѣтахъ этихъ растеній оплодотвореніе не происходитъ. Если уже были подготовлены цвѣты, то они не распускаются, чахнутъ и отдѣляются въ видѣ почекъ или загниваютъ, не произведя плодовъ. Въ маленькихъ озерахъ Шварцвальда растетъ принадлежащее къ подорожниковымъ, болотное растеніе Litorella lacustris, развивающее цвѣты и плоды только въ самые сухіе годы, именно, когда поверхность воды сокращена до маленькой лужицы и дно озера почти высохло. Это, правда, случается рѣдко; проходятъ десятки лѣтъ, въ теченіе которыхъ уровень воды не падаетъ до упомянутой степени, и Litorella остается погруженною, не расцвѣтаетъ и не завязываетъ, конечно, и плодовъ. Зато она возмѣщаетъ плоды столонами, прикрѣпляющимися корнями къ илу; съ помощью ихъ она можетъ въ теченіе десятилѣтій сохраняться и размножаться. То же, что у Litorella, наблюдается и у нѣсколькихъ рдестовъ и водныхъ лютиковъ, и вообще съ невозможностью образованія плодовъ вслѣдствіе высокаго уровня водъ связано то явленіе, что столь многія водныя растенія цвѣтутъ крайне рѣдко, за то очень обильно размножаются и распространяются отводками. Упомянутая на стр. 101 Cymodocea antarctica, образующая на побережьяхъ Австраліи обширнѣйшія насажденія, цвѣтетъ столь рѣдко, что цвѣты ея были долгое время совсѣмъ неизвѣстны и отводки ея, своеобразной формы, принимались за цвѣты. Цвѣты и плоды рясокъ (Lemna), изъ за ихъ рѣдкости, также видѣли лишь немногіе ботаники, а „водяная чума“ (Elodea Canadensis), получившая въ новѣйшее время столь большую извѣстность, такъ какъ мѣшаетъ судоходству, тоже цвѣтущая лишь очень рѣдко, обязана своимъ баснословнымъ размноженіемъ и распространеніемъ не плодамъ, а необычайно быстро и обильно происходящему образованію отводковъ.

Подобно избытку воды, и ограниченіе притока воды можетъ мѣшать оплодотворенію и стать причиною того, что размноженіе и распространеніе нѣкоторыхъ растеній происходитъ съ незапамятныхъ временъ только посредствомъ отводковъ. У папоротниковъ и мховъ сперматозонды доходятъ до амфигоніевъ по водѣ, которая можетъ оставаться нѣкоторое время въ пространствахъ между листовиднымъ предросткомъ и землею или листочками и стебельками этихъ растеній (ср. стр. 63). Въ значительномъ большинствѣ случаевъ вода, проникающая въ упомянутые промежутки и прямо таки затопляющая соотвѣтственныя части растеній, получается отъ дождя или росы. Такъ какъ не только оплодотвореніе, но и другія явленія жизнедѣятельности папоротниковъ и мховъ зависятъ отъ обильнаго притока воды, то нахожденіе этихъ растеній прямо связано съ опредѣленнымъ количествомъ и опредѣленною годовою продолжительностью атмосферныхъ осадковъ. Поэтому въ сухихъ мѣстностяхъ мхи и еще болѣе папоротники представлены бываютъ лишь слабо или же и совершенно отсутствуютъ; въ сырыхъ областяхъ, напротивъ, они произрастаютъ въ поразительномъ обиліи и необычайно пышно.

Кромѣ сухости, у многихъ тайнобрачныхъ, особенно у мховъ, на замѣщеніе плодовъ отводками оказываютъ большое вліяніе еще и разныя другія климатическія условія. Но подробное разсмотрѣніе этихъ отношеній завело бы насъ слишкомъ далеко, и мы приведемъ изъ почти пятидесяти случаевъ, которые стали извѣстны въ предѣлахъ европейской флоры, для примѣра только нѣкоторые. Leucodon sciuroides, мохъ, приносящій въ сѣверной Европѣ лишь очень рѣдко плоды, за то тѣмъ чаще выпускаетъ тамъ многочисленные отдѣляющіеся, покрытые листочками побѣги, которые, попавъ на влажную почву, тотчасъ же укореняются (см. рис., стр. 19, фиг. 9 и 10). Campylopus fragilis, едва ли когда либо развивающій въ Альпахъ плоды, образуетъ короткіе, легко отламывающіеся боковые стволики, отдѣляющіеся листья которыхъ уноситъ вѣтеръ. Когда эти листочки повиснутъ на какой нибудь крутой стѣнѣ, то вскорѣ изъ нихъ выступаютъ зеленыя нити, на которыхъ позже возникаютъ почковидныя образованія и стебельки мха (см. рис., стр. 19, фиг. 11). На Barbula fragilis и Timmia Norvegica въ Альпахъ также лишь очень рѣдко развиваются плоды, тогда какъ размноженіе отводками, подобно тому какъ у Campylopus, происходитъ очень часто. Плодовъ нѣсколькихъ размножающихся и распространяющихся отводками различнаго рода мховъ, какъ, напр., Dicranodontium aristatum, Bryum concinnatum и Reyeri, еще никто никогда не видѣлъ. Они извѣстны только въ безплодномъ видѣ, и все же отсутствіе плодовъ вовсе не вызываетъ ихъ вымиранія.

На ряду съ перечисленными случаями, когда климатическія вліянія или избытокъ или недостатокъ воды задерживаютъ плодообразованіе или вызываютъ замѣщеніе плодовъ отводками, стали извѣстны еще многіе другіе, когда особыя условія устройства цвѣтовъ являются причиною, что плоды не завязываются, при чемъ данныя растенія, для своего сохраненія, должны прибѣгать исключительно къ образованію отводковъ. На первомъ мѣстѣ слѣдуетъ упомянуть въ этомъ отношеніи о нѣкоторыхъ татарникахъ и коровякахъ (Cirsium и Verbascum), происшедшихъ черезъ разнородное скрещиваніе и потому считаемыхъ за помѣси. Они расцвѣтаютъ настолько рано лѣтомъ, что сѣмена ихъ могли бы легко вызрѣть до наступленія зимы; но у нѣкоторыхъ такихъ помѣсей, вслѣдствіе другихъ, зависящихъ отъ устройства цвѣтовъ и пыльцы, условій, образуется лишь мало или совсѣмъ не образуется всхожихъ сѣмянъ. Но тѣмъ обильнѣе у этихъ растеній образованіе надземныхъ почекъ и подземныхъ, далеко разстилающихся отпрысковъ и столоновъ. Cirsium purpureum, помѣсь Cirsium heterophyllum съ C. spinosissimum, равно какъ Cirsium affine, помѣсь Cirsium heterophyllum и C. oleraceum, въ нѣкоторыхъ Альпійскихъ долинахъ покрываютъ большія площади сотнями кустовъ, и на нѣкоторыхъ лугахъ тамъ можно встрѣтить почти что больше кустовъ помѣсей, чѣмъ ихъ производителей. Нѣсколько мало способныхъ къ образованію сѣмянъ помѣсей коровяковъ, производители которыхъ двулѣтни, выпускаютъ изъ листовыхъ пазухъ у основанія стеблей боковые побѣги и становятся многолѣтними, и такимъ образомъ у нихъ повторяется совершенно такое же замѣщеніе, какое наблюдается у растеній, плодообразованію которыхъ мѣшаютъ климатическія условія.

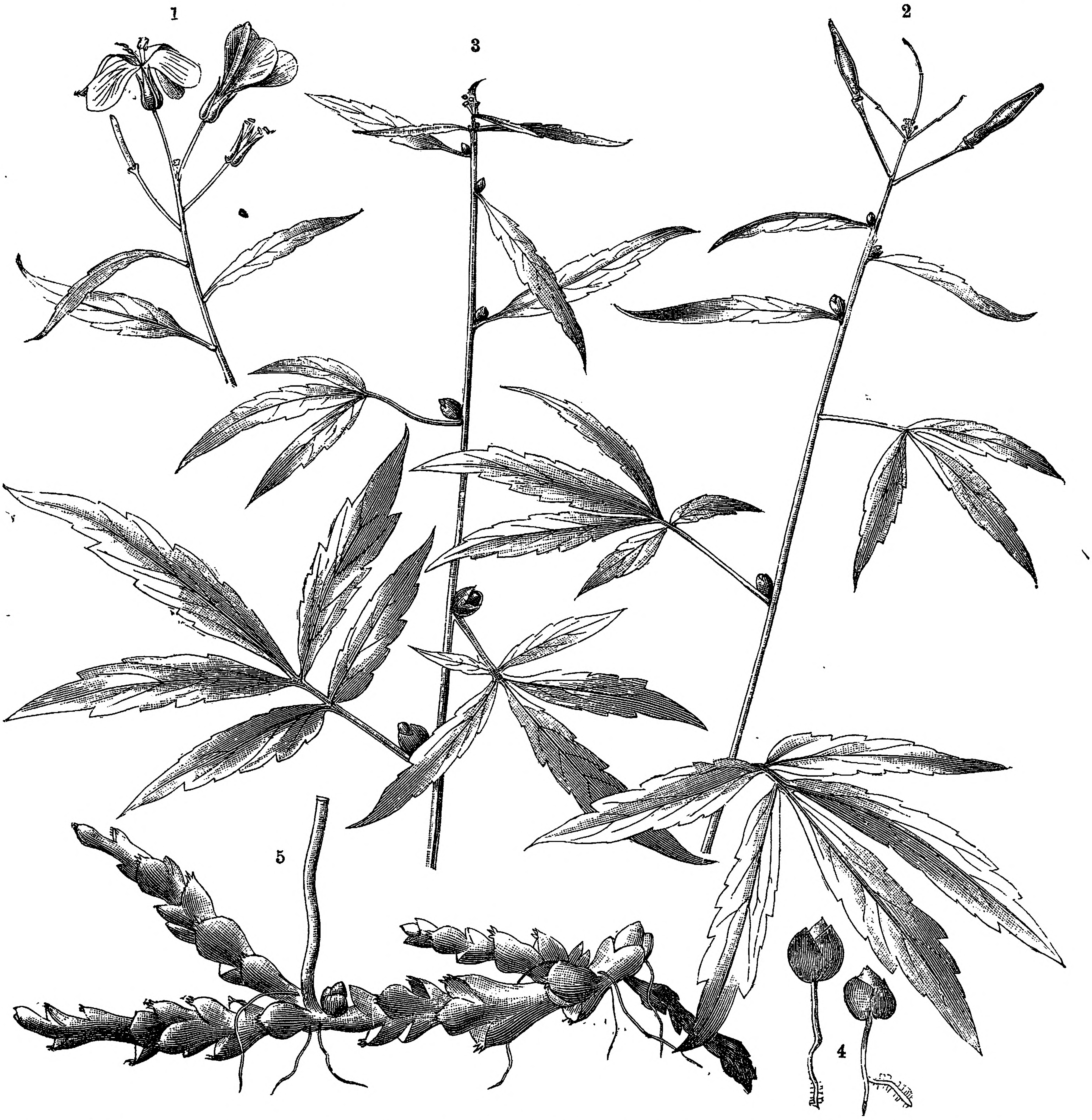
Но и многіе виды, относительно которыхъ нельзя утверждать, что они въ современный періодъ произошли путемъ гибридизаціи, развиваютъ лишь очень рѣдко изъ своихъ цвѣтовъ плоды, даже, если климатическія условія очень благопріятны для образованія и распространенія сѣмянъ. По свѣдѣніямъ сельскихъ хозяевъ нѣкоторые сорта картофеля цвѣтутъ лишь очень рѣдко, и на немногихъ цвѣтахъ, которые они производятъ, всѣ завязи не развиваются, хотя цвѣты не измѣнены и пыльцевыя клѣтки также развиты нормально. Но какъ разъ эти сорта картофеля образуютъ очень обильные и крупные клубни и такимъ путемъ возмѣщаютъ плоды подземными отводками. Сходное явленіе наблюдается у банановъ. Они производятъ обильныя цвѣточныя кисти, и изъ цвѣтовъ получаются сочные плоды; но сѣмена, залагающіяся въ плодахъ, не развиваются и никогда не достигаютъ зрѣлости. Зато на недѣлимыхъ банана образуются обильно отводки, и размноженіе этого столь важнаго для тропическихъ мѣстностей культурнаго растенія съ незапамятныхъ временъ производится исключительно посредствомъ отводковъ.



Замѣна цвѣтовъ, плодовъ и споровмѣстилищъ клубеньками и почковидными отводками: 1) Gagea Persica; 2) Lycopodium Selago; 3) Ranunculus Ficaria; 4) почковидные отводки изъ листовыхъ пазухъ Gagea Persica; 5) почковидный отводокъ Lycopodium Selago; 6) клубневидный отводокъ Ranunculus Ficaria. Фиг. 1—3 въ ест. велич., фиг. 4—6 увелич. Ср. текстъ, стр. 432 и 433 и въ послѣдующихъ главахъ.

Что *растенія съ махровыми цвѣтами*, завязи которыхъ претерпѣли глубокое измѣненіе, не могутъ приносить плодовъ, понятно, конечно, само собою и давно извѣстно. Столь же извѣстно, однако, что эти растенія отличаются развитіемъ многочисленныхъ почекъ и побѣговидныхъ отводковъ. Особенно замѣчателенъ въ этомъ отношеніи луговой сердечникъ (Cardamine pratensis), растеніе, встрѣчающееся дико съ махровыми цвѣтами на сырыхъ лугахъ въ Вѣнской котловинѣ и еще чаще въ окрестностяхъ Зальцбурга и близъ Рида въ Верхней Австріи. На большинствѣ кустовъ, завязи которыхъ недоразвиваются, на названныхъ мѣстахъ возникаютъ тѣ своеобразные листовые побѣги и почки, которые изображены на рисункѣ, стр. 35, фиг. 4.

У нѣкоторыхъ видовъ можетъ вліять и то обстоятельство, *что насѣкомыя, которыя должны были бы производить опыленіе рылецъ*, тамъ, гдѣ растеніе теперь растетъ, встрѣчаются лишь крайне рѣдко, или что они совсѣмъ не встрѣчаются. Понятно, это касается только тѣхъ растеній, цвѣты которыхъ лишены приспособленій, посредствомъ коихъ, если скрещиваніе не совершилось, рано или поздно произошла бы автогамія. Если и не у



Замѣна цвѣтовъ и плодовъ отводками: клубненосная зубянка (Dentaria bulbifera); 1) цвѣточная кисть, 2) облиственный стебель съ плодовою кистью на концѣ, въ которой вызрѣли два плода; въ пазухахъ части стеблевыхъ листьевъ почковидные отводки, 3) облиственный стебель, цвѣточная кисть котораго недоразвилась; въ пазухахъ всѣхъ стеблевыхъ листьевъ почковидные отводки, 4) укореняющіеся отпавшіе почковидные отводки, 5) корневище Dentaria bulbifera. Ср. текстъ, стр. 432 и въ послѣдующихъ главахъ.

всѣхъ, то все же у значительнаго числа относящихся сюда растеній, дѣйствительно, вмѣсто цвѣтовъ и плодовъ появляются отводки, и притомъ различнѣйшаго вида, надземные и подземные клубни, луковицеобразныя почки, облиственные побѣги, въ рѣдкихъ случаяхъ также крохотныя почечки, изъ оси которыхъ выростаетъ толстый, мясистый воздушный корень.

Такъ какъ эти разнообразные, появляющіеся вмѣсто плодовъ отводки будутъ разсмотрѣны въ одной изъ слѣдующихъ главъ, касающейся распространенія отводковъ посредствомъ метающихъ приспособленій, воздушныхъ теченій и странствующихъ животныхъ, то здѣсь достаточно будетъ познакомиться съ нѣкоторыми, немногими случаями. Желтые цвѣты чистяка (Ranunculus Ficaria) на солнечныхъ мѣстахъ посѣщаются, если и не очень часто, то все же и не рѣдко, мелкими пыльцеядными жуками, также мухами и пчелами, и на такихъ мѣстахъ изъ завязей развиваются единичныя зрѣлыя плодовыя головки; въ тѣнистыхъ мѣстахъ въ заросляхъ низкихъ кустарниковъ и глубинѣ темныхъ лиственныхъ лѣсовъ, напротивъ, цвѣты очень мало посѣщаются насѣкомыми, и тамъ большинство завязей погибаетъ, не достигнувъ зрѣлости. Зато на выросшихъ въ глубокой тѣни кустахъ чистяка развиваются изъ пазухъ стеблевыхъ листьевъ шаровидные или бобовидные клубеньки (см. рис. на стр. 430, фиг. 3 и 6), которые позже, при завяданіи стеблей и листьевъ, отпадаютъ и даютъ начало новымъ кустамъ. Кусты, на которыхъ созрѣли плоды, напротивъ, совсѣмъ не образуютъ клубневидныхъ отводковъ или производятъ ихъ лишь очень мало. Изображенная на стр. 431, фиг. 1—5, зубянка Dentaria bulbifera представляетъ сходныя явленія. Пыльца у нея попадаетъ на рыльце только при помощи насѣкомыхъ, и лишь когда эти животныя посѣщаютъ цвѣты, развиваются плоды. Она растетъ частью въ молодыхъ буковыхъ рощахъ и на освѣщаемой солнцемъ опушкѣ, гдѣ насѣкомыя предпочтительно летаютъ, но также и въ высокомъ лѣсу, образующемся въ теченіи времени изъ молодыхъ рощъ, тѣнистую, бѣдную цвѣтами глубину котораго пчелы, шмели, мухи и бабочки посѣщаютъ лишь рѣдко. Въ молодомъ лѣсу и недалеко отъ опушки изъ посѣщаемыхъ мухами и пчелами цвѣтовъ всюду развиваются стручки; напротивъ, въ пустынной глубинѣ стараго лѣса большинство щитковъ цвѣтетъ и отцвѣтаетъ, не будучи посѣщаемы насѣкомыми. Большинство зачатковъ плодовъ тамъ неразвивается, вянетъ, отпадаетъ, и лишь рѣдко образуется одинъ или два сѣмяносныхъ стручка (см. рис., стр. 431, фиг. 2). Но въ той же мѣрѣ, какъ уменьшено образованіе плодовъ, увеличивается способность образовать отводки; въ листовыхъ пазухахъ выростаютъ большія луковицеобразныя почки; послѣднія отпадаютъ, при наступленіи середины лѣта, отъ желтѣющаго растенія, отбрасываются колеблющимся отъ вѣтра стеблемъ, укореняются, какъ только попадутъ на сырую почву лиственнаго лѣса (ср. рис., стр. 431, фиг. 4), и разрастаются въ подземныя ползучія корневища (см. рис., стр. 431, фиг. 5). Въ самыхъ тѣнистыхъ мѣстахъ лѣса попадаются также кусты, которые даже на вершинѣ стебля не развиваютъ цвѣтовъ и поэтому должны исключительно размножаться отводками (фиг. 3).

Красная лилія имѣется въ Европѣ въ двухъ формахъ. Одна, встрѣчающаяся преимущественно въ Пиренеяхъ и южной Франціи (Lilium croceum), почти всегда даетъ зрѣлые плоды съ всхожими сѣменами, но не развиваетъ въ пазухахъ своихъ стеблевыхъ листьевъ отводковъ; другая, преобладающая по долинамъ центральныхъ и сѣверныхъ Альпъ (Lilium bulbiferum), едва ли когда приноситъ плоды, но даетъ въ пазухахъ листьевъ луковицеобразные отводки, которые подъ осень отдѣляются и сбрасываются съ колеблемаго вѣтромъ стебля, и все таки въ устройствѣ цвѣтовъ у этихъ двухъ формъ красной лиліи нѣтъ отличія, и различіе въ способѣ размноженія едва ли можно иначе объяснить, какъ предположеніемъ, что въ тѣхъ краяхъ, гдѣ теперь растетъ форма Lilium bulbiferum, отстутствуютъ тѣ насѣкомыя, которыя должны бы были переносить пыльцу съ куста на кустъ. Такъ какъ у красной лиліи автогамія сама собою не происходитъ, то на ней, при отсутствіи посѣщеній насѣкомыхъ, плодовъ не образуется*). Вообще, кажется, что эта форма красной лиліи утратила способность размножаться путемъ автогаміи. По крайней мѣрѣ, перенесеніе пыльцы на рыльце того же цвѣтка на кустахъ, посаженныхъ въ саду, никогда не вызывало образованія плодовъ. Зато на ней обильно образуются отводки, при помощи которыхъ совершается размноженіе и распространеніе. Въ нѣсколькихъ долинахъ центральныхъ Альпъ красная лилія не развиваетъ совсѣмъ цвѣтовъ и въ настоящее время должна размножаться только посредствомъ луковицеобразныхъ отводковъ.

У изображеннаго на стр. 430, фиг. 1, персидскаго гусинаго лука (Gagea Persica), относящагося къ лилейнымъ растеніямъ, повторяются нѣкоторыя особенности, только что отмѣченныя у красной лиліи. Стебли этого изящнаго маленькаго луковичнаго растенія заканчиваются цвѣтами, которые, при отсутствіи посѣщающихъ насѣкомыхъ, завядаютъ, не образуя плодовъ. Въ пазухахъ нитевидныхъ зеленыхъ листьевъ заложены крохотныя почки. Если завязи недоразвиваются, то эти почковидные отводки подрастаютъ (см. рис., стр. 430, фиг. 4); если развиваются зрѣлые плоды, то на соотвѣтственныхъ стебляхъ всѣ или большинство зачаточныхъ почекъ погибаетъ. Съ этимъ растеніемъ составляетъ замѣчательную пару богемскій гусиный лукъ (Gagea Bohemica), обитающій въ среднеевропейской флорѣ. Изъ названія Bohemica не слѣдуетъ заключать, что этотъ видъ живетъ исключительно въ Богеміи; онъ получилъ въ свое время это названіе, потому что былъ въ первый разъ открытъ тамъ; позже оказалось, что его область распространенія очень велика и тянется отъ Средней Европы до Персіи, Малой Азіи, южной Россіи и Балканскаго полуострова. Дальше къ западу Gagea Bohemica находится въ Европѣ только еще въ немногихъ отдѣльныхъ точкахъ въ Богеміи и близъ Магдебурга, и она, безъ сомнѣнія, есть послѣдній остатокъ нѣкогда распространенной до Гарца степной флоры. Позже будетъ случай разсказать, какъ эта степная флора отступила на востокъ и какъ она была замѣнена существенно иными растительными сообществами; но уже здѣсь слѣдуетъ упомянуть, что одновременно съ отступленіемъ степной флоры произошло отступленіе и степныхъ животныхъ. Степная антилопа, степной сурокъ, степной дикобразъ, степной заяцъ, жившіе въ то время въ средней Германіи, давно покинули эту область, и съ полнымъ основаніемъ можно принять, что и насѣкомыя того періода выселились. И вотъ, крайне удивительно, что степное растеніе Gagea Bohemica, цвѣты котораго по своему устройству приспособлены къ скрещиванію при посредствѣ насѣкомыхъ, и въ которыхъ не происходитъ автогаміи, никогда не приноситъ плодовъ въ упомянутыхъ единичныхъ мѣстонахожденіяхъ въ Богеміи и Германіи. Невольно приходитъ на мысль, что въ этомъ неразвитіи плодовъ виновато отсутствіе тѣхъ степныхъ насѣкомыхъ, которыя въ прежнее время были, вѣроятно, распространены и въ Богеміи и Германіи. Во всякомъ случаѣ достовѣрно, что на кустахъ Gagea Bohemica, раскрывающихъ цвѣты на мѣстонахожденіяхъ въ природѣ въ Богеміи и Германіи,

---

*) Здѣсь слѣдуетъ указать на старое, въ новѣйшее время снова подтвержденное наблюденіе, что многія луковичныя растенія, не дающія зрѣлыхъ плодовъ, развиваютъ ихъ, если стебель отдѣлить отъ луковицы. Съ точки зрѣнія цѣлесообразности необразованіе плодовъ объясняется здѣсь или избыточнымъ питаніемъ со стороны луковицы, или тѣмъ, что въ пазухахъ листьевъ, слагающихъ луковицу, обильно образуются луковички, размножающія растеніе путемъ отводковъ. *Прим. пер. Т.*

еще никто не видалъ плодовъ и сѣмянъ. Зато на стеблѣ этого растенія, между обоими основными листьями, образуются мелкія луковицеобразныя почки, которыя впослѣдствіи отпадаютъ, укореняются и, въ видѣ отводковъ, сохраняютъ и размножаютъ этотъ видъ.

Партеногенезъ.

Въ началѣ нашего столѣтія ботаники обратили вниманіе на одно водное растеніе, которое распространено въ Старомъ Свѣтѣ отъ Ирландіи до Китая и отъ Финляндіи до прибрежныхъ странъ сѣверной Африки, но нигдѣ не встрѣчается столь часто, какъ по близости Балтійскаго моря и на его островахъ. Водное растеніе это называется Chara crinita, относится къ группѣ лучицъ, особенно охотно растетъ близъ моря въ солоноватой водѣ и только мѣстами въ слабо соленыхъ, стоячихъ водахъ внутри материка. Гдѣ оно поселилось въ канавахъ, лужицахъ и озерахъ, оно всегда является во множествѣ и образуетъ иногда, подобно родственнымъ видамъ, большія чистыя насажденія. Оно однолѣтне. Осенью все растеніе отмираетъ. Изъ отпавшихъ, въ теченіе зимы погруженныхъ въ илъ оогоніевъ на слѣдующую весну вырастаютъ молодыя растенія, которыя слѣдующею осенью точно такъ же, какъ и материнскія растенія, снова погибаютъ, послѣ того какъ отпали ихъ оогоніи. Chara crinita двудомна, т. е. одно недѣлимое развиваетъ только оогоніи, другое только антеридіи (ср. стр. 58). Но, тогда какъ у другихъ двудомныхъ лучицъ оба пола обыкновенно растутъ въ ближайшемъ сосѣдствѣ въ той же мѣстности, такое сосѣдство у Chara crinita замѣчается крайне рѣдко. До сихъ поръ недѣлимыя съ антеридіями наблюдались только въ Куртейзонѣ, близъ Оранжъ, въ южной Франціи, около Гурьева у Каспійскаго моря, около Зальцбурга близъ Германштадта въ Трансильваніи, въ маленькихъ лужахъ съ соленою водою около Сороксара южнѣе Будапешта въ Венгріи и въ гавани Пирэя въ Греціи. Въ сѣверной Германіи, въ особенности близъ Балтійскаго моря, гдѣ Chara crinita встрѣчается особенно часто, напротивъ, не было найдено ни одной особи съ антеридіями. Не ботаникъ могъ бы предположить, что эти мѣстности, можетъ быть, не достаточно еще обысканы для того, чтобы теперь уже утверждать, что Chara crinita съ антеридіями совершенно отсутствуетъ въ области Балтійскаго моря. Но если гдѣ либо можно рѣшиться на такое утвержденіе, то какъ разъ здѣсь. Разъ обративъ вниманіе на странное отношеніе этого растенія, ботаники самымъ подробнымъ образомъ изслѣдовали названную область. Дассовское озеро у Любека, окрестности Варнемюнде около Ростока, большой и малый Ясмундскій „бодденъ“ на островѣ Рюгенѣ и Вангеръ-Викъ у Штральзунда, гдѣ Chara crinita встрѣчается въ громадныхъ количествахъ, неоднократно спеціально изслѣдовались относительно нахожденія антеридіевъ на этой лучицѣ. Въ отдѣльности дѣлались также изысканія, не развиваются ли, можетъ быть, на единичныхъ, снабженныхъ архегоніями недѣлимыхъ гдѣ либо антеридіи, потому что, какъ извѣстно, у двудомныхъ растеній иногда встрѣчается такое отклоненіе отъ обычнаго распредѣленія половъ. Но самыя тщательныя изысканія были безуспѣшны, и можно считать достовѣрнымъ, что въ области Балтійскаго моря разсматриваемая здѣсь лучица не образуетъ антеридіевъ, а, слѣдовательно, и сперматозоидовъ. Попытку объяснить дѣло такъ, что въ то время, когда оогоніи готовы для оплодотворенія, изъ прудовъ южной

Франціи, изъ Венгріи или изъ Каспійскаго моря могутъ приноситься водными птицами мужскія половыя клѣтки въ область Балтійскаго моря, слѣдуетъ также отклонить, и изъ всего этого вытекаетъ, что въ области Балтійскаго моря ооплазма въ оогоніяхъ Chara crinita остается неоплодотворенною. Если же всетаки отпавшіе осенью и перезимовавшіе въ илѣ оогоніи въ слѣдующемъ году развиваются дальше, если неоплодотворенная ооплазма тогда дѣлится и даетъ начало новому недѣлимому, то мы здѣсь имѣемъ одинъ изъ тѣхъ случаевъ, которые зоологи назвали партеногенезомъ. Неоднократно подвергалось сомнѣнію, но въ настоящее время достовѣрно доказано, что изъ неоплодотворенныхъ яицъ еловой тли (Chermes) и травяной тли (Aphis), равно какъ изъ такихъ же яицъ различныхъ общественно живущихъ пчелъ, осъ и пилильщиковъ происходятъ жизнеспособныя недѣлимыя. Также относительно рода моли Solenobia и шелкопряда извѣстно, что изъ неоплодотворенныхъ яицъ выходятъ гусеницы, развивающіяся дальше и окукляющіяся, при чемъ надо добавить, что изъ такихъ куколокъ постоянно получаются только самки. Это интересно въ томъ отношеніи, что и изъ неоплодотворенныхъ оогоніевъ Chara crinita всегда вырастаютъ только недѣлимыя съ оогоніями.

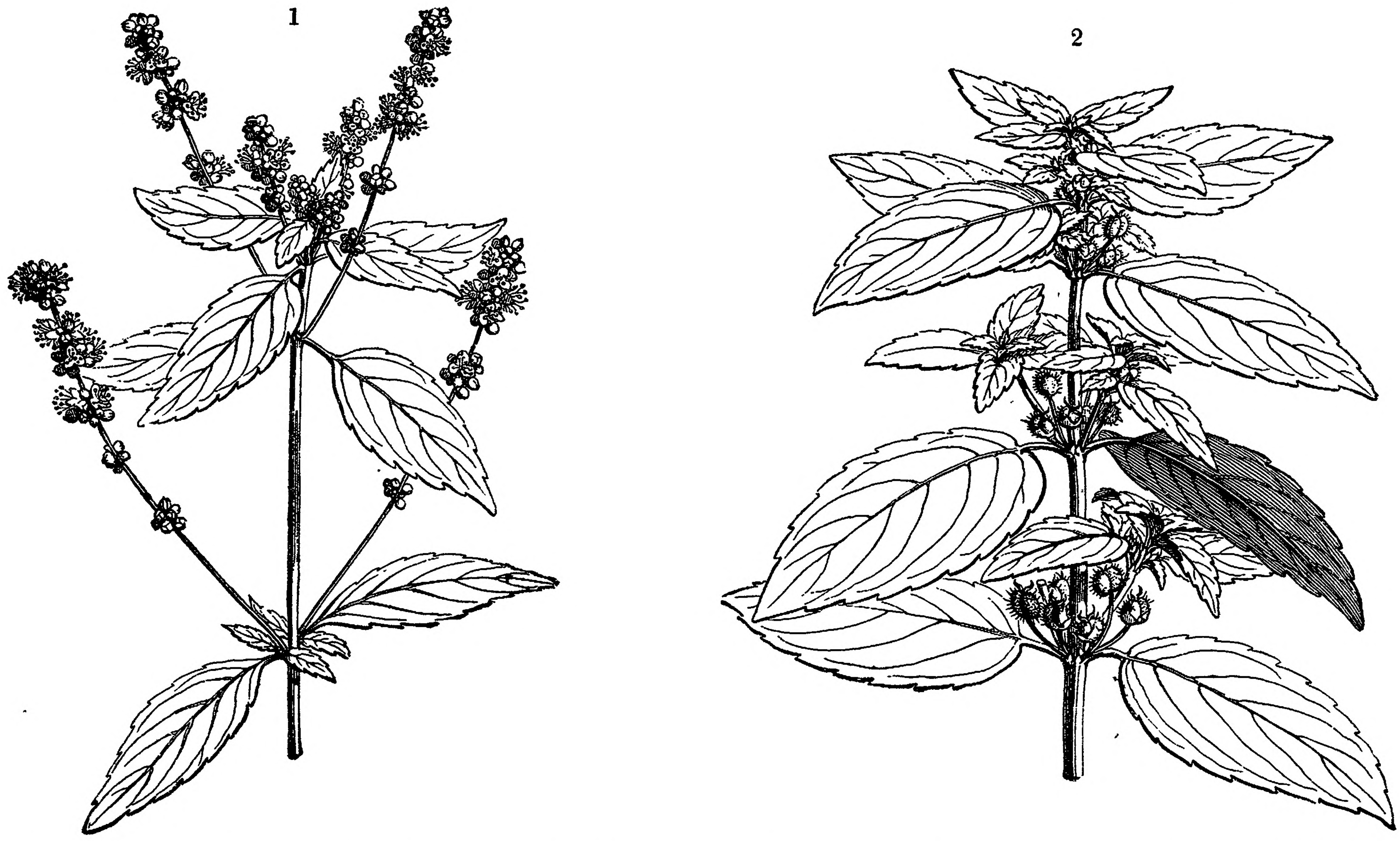
Подобно тому, какъ у Chara crinita, партеногенезъ былъ наблюдаемъ и у различныхъ другихъ споровыхъ растеній, живущихъ въ водѣ или на сыромъ, пропитанномъ водою субстратѣ. У принадлежащаго къ мукоровымъ рода Syzygites было замѣчено, что протоплазма въ приготовившихся къ коньюгаціи выпячиваніяхъ давала начало новому недѣлимому, даже когда не происходило коньюгаціи, т. е., не совершалось оплодотворенія. Точно такъ же ооплазма въ оогоніяхъ сапролегніевыхъ иногда даетъ начало новому недѣлимому безъ предшествовавшаго соединенія съ антеридіемъ, и дальнѣйшія изслѣдованія, навѣрное, откроютъ сходныя отношенія у нѣкоторыхъ пероноспоровыхъ, сифоней и др.

У мховъ партеногенезъ далеко не рѣдкое явленіе. Такъ же какъ у лучицъ, и у мховъ оплодотвореніе происходитъ только при посредствѣ воды и, именно, всего чаще воды, осаждающейся въ видѣ дождя и росы, заполняющей всѣ промежутки моховыхъ дерновинъ и удерживаемой тамъ продолжительное время различными приспособленіями. Оплодотворяющая протоплазма при этомъ должна перемѣщаться, сперматозоиды должны проплыть нѣкоторое пространство по водѣ, чтобы попасть къ зачаткамъ плодовъ. У однодомныхъ и также у многихъ двудомныхъ мховъ разстояніе еще очень незначительно, и эти виды всегда и приносятъ обильные плоды. Но есть нѣсколько видовъ, которые въ извѣстной мѣстности встрѣчаются только въ экземплярахъ съ зачатками плодовъ, а въ другой, и притомъ часто удаленной на сотни метровъ, только въ экземплярахъ съ антеридіями. Къ такимъ видамъ принадлежатъ, напр., Neckera Besseri, Aulacomium turgidum, Bryum alpinum и Duvalii, Barbula recurvifolia, Amphoridium Mougeotii, Mnium insigne, Pterogonium gracile, Hypnum rugosum и Thuidium abietinum. Невозможно, чтобы зачатокъ плода растущей въ Карпатахъ дерновины мха оплодотворялся сперматозоидами изъ антеридіевъ растущей въ Альпахъ моховой дерновины, и поэтому, если все таки изъ зачатковъ плодовъ получаются плоды, то это можетъ происходить лишь путемъ партеногенеа. Правда, у всѣхъ выше поименованныхъ мховъ зрѣлые плоды рѣдки; но достаточно и того, что они встрѣчаются, притомъ при условіяхъ, когда можно съ увѣренностью сказать, что оплодотворенія не предшествовало.

Доказано несомнѣнно, что и въ сѣмяпочкахъ явнобрачныхъ, на которыя сперматоплазма не могла оказать вліянія, иногда образуются зародыши, и притомъ жизнеспособные зародыши, которые, отдѣлившись отъ материнскаго растенія, вырастаютъ въ новые кусты; мы пояснимъ это на рядѣ примѣровъ. Прежде всего укажемъ на хмѣль (Humulus Lupulus), который, какъ извѣстно, двудоменъ, и женскіе кусты котораго могутъ производить всхожія сѣмена даже, когда далеко вокругъ нельзя найти куста съ тычиночными цвѣтами. Таковы нѣсколько женскихъ кустовъ хмѣля, которые были посажены на южномъ склонѣ передъ моей дачею въ тирольской долинѣ Гшнитцъ для покрытія перилъ и которые ежегодно развиваютъ шишки съ нормально вызрѣвшими плодами. Изъ этихъ плодовъ при повторныхъ опытахъ вырастали постоянно молодыя сильныя растенія, причемъ одинъ разъ проросло приблизительно 20, другой разъ 26% положенныхъ въ землю плодиковъ. И, что заслуживаетъ быть особенно отмѣченнымъ, всѣ кусты, развившіеся изъ этихъ ростковъ, давали опять только плодущіе цвѣты. Мужскіе кусты хмѣля хотя и имѣются въ долинѣ Гшнитцъ, но отдѣлены поросшею лѣсомъ полосою земли и удалены приблизительно на разстояніе получаса отъ тѣхъ женскихъ кустовъ, плоды которыхъ были высѣяны. Только тотъ, кто не знаетъ долины и мѣстъ, гдѣ находятся въ ней мужскіе и женскіе кусты хмѣля, можетъ признать возможнымъ, что вѣтеръ принесъ пыльцу съ упомянутыхъ мужскихъ кустовъ. Кто увидитъ условія на мѣстѣ, скажетъ, что возможность опыленія рылецъ пыльцею мужскихъ кустовъ совершенно исключается, и объяснитъ образованіе всхожихъ сѣмянъ партеногенезомъ.

Но если этотъ случай не можетъ считаться вполнѣ безупречно доказаннымъ, то имѣется все же нѣсколько другихъ, гдѣ партеногенезъ у явнобрачныхъ растеній находится внѣ всякаго сомнѣнія. Такой особенно поучительный случай представляетъ Gnaphalium alpinum или Antennaria alpina, многолѣтнее сложноцвѣтное, имѣющее большое сходство съ извѣстнымъ подъ именемъ кошачьей лапки и очень обыкновеннымъ въ средней Европѣ Gnaphalium dioicum и съ распространеннымъ въ Карпатахъ и въ Альпахъ Gnaphalium carpaticum. Это растеніе встрѣчается въ Скандинавіи отъ Телемаркена до Гавозунда (59° 52′ до 71° сѣв. шир,), въ Россіи отъ сѣверной Финляндіи до Кольскаго полуострова, далѣе въ арктической Сибири и арктической Америкѣ, въ Лабрадорѣ, на островѣ Мельвиль, по всему арктическому архипелагу, въ Гренландіи отъ 60 до 72° сѣв. шир. и еще въ Исландіи, т. е. въ поясѣ, окружающемъ сѣверный полюсъ на протяженіи около 12 градусовъ широты. Оно отсутствуетъ, однако, совершенно на средне- и южно-европейскихъ горахъ и не было съ достовѣрностью показано и на горахъ средней Азіи. Въ громадномъ сѣверномъ округѣ распространенія Gnaphalium alpinum далеко не рѣдокъ и встрѣчается тамъ на многихъ тысячахъ мѣстонахожденій и въ милліардахъ кустовъ. Но замѣчательно, ни въ арктической Америкѣ, ни въ арктической Азіи никогда не видѣли куста, который бы образовалъ пыльцу. Въ скандинавской флорѣ разъ въ 1842 году, говорятъ, было найдено мужское растеніе; но и эта находка подвергается сомнѣнію, и многочисленные ботаники, изслѣдовавшіе скандинавскую флору самымъ тщательнымъ образомъ въ старое и новое время, единогласно высказываютъ, что видѣли только женскіе кусты Gnaphalium alpinum, но никогда не видѣли кустовъ съ пыльцею. Въ виду этихъ обстоятельствъ, кусты Gnaphalium alpinum изъ Доврефьельда въ Норвегіи культивировались при соблюденіи всѣхъ возможныхъ мѣръ предосторожности въ Иннсбрукскомъ ботаническомъ саду и были доведены до цвѣтенія. Всѣ цвѣты содержали пестики, но не содержали пыльцы, и опыленіе рылецъ было совершенно невозможно. Несмотря на это, изъ части завязей получились сѣмянки съ вполнѣ развитыми сѣменами, и изъ нихъ, послѣ того какъ онѣ были положены въ песчаную, богатую перегноемъ землю, выросли молодыя растенія, вполнѣ тождественныя съ материнскимъ, вскорѣ зацвѣтшія, но содержавшія въ своихъ цвѣтахъ опять только пестики. Послѣ такого результата не можетъ быть сомнѣнія, что Gnaphalium alpinum и въ своемъ широко раскинувшемся сѣверномъ округѣ распространенія размножается партеногенезомъ.

Другое растеніе, у котораго съ давнихъ поръ наблюдалось образованіе зародышей въ неоплодотворенныхъ сѣмяпочкахъ, — однолѣтнее куръ-зелье (Mercurialis annua; см. рис. ниже). Растеніе это, относящееся къ семейству молочайныхъ, очень распространено въ средней Европѣ на поляхъ, въ огородахъ, около заборовъ и на сорныхъ мѣстахъ. Въ природѣ растутъ вперемѣшку кусты этого растенія, несущіе только плодущіе цвѣты, и другіе только съ тычиночными цвѣтами. Пылящая пыльца легко попадаетъ, при посредствѣ воздушныхъ теченій, на рыльца, и на кустахъ съ плодущими цвѣтами вызрѣваетъ всегда множество всхожихъ сѣмянъ, которыя считаются результатомъ предшествовавшаго оплодотворенія. Но въ разное время выращивали въ горшкахъ отдѣльно кусты съ плодущими цвѣтами и, къ удивленію, оказалось, что они развивали также всхожія сѣмена, хотя и въ меньшемъ числѣ, чѣмъ кусты, выросшіе въ природѣ рядомъ съ кустами съ тычиночными цвѣтами. Этотъ результатъ подвергался съ многихъ сторонъ сомнѣнію, и его пытались свести на неточность опытовъ. Говорили, что пылящая пыльца могла издалека быть занесена вѣтромъ въ помѣщенія, служившія для опытовъ, и, что имѣло еще болѣе значенія, обращали вниманіе на то, что иные кусты куръзелья вмѣстѣ съ многими плодущими цвѣтами несутъ и единичные тычиночные цвѣты. Противорѣчіе вызвало новые опыты, при которыхъ были приняты во вниманіе всѣ возможные источники ошибокъ. Особенно казались благопріятными для



Однолѣтнее куръ-зелье (Mercurialis annua): 1) съ тычиночными цвѣтами, 2) съ плодущими цвѣтами.

возобновленія опытовъ такія мѣстности, гдѣ на многія мили вокругъ не встрѣчается куръ-зелья въ дикомъ состояніи и гдѣ возможность занесенія пыльцы изъ окрестностей была совершенно исключена, такъ, напр., любая точка въ среднемъ Тиролѣ, гдѣ совершенно отсутствуетъ и однолѣтнее, и многолѣтнее куръ-зелье. Въ одной такой мѣстности, въ высокой долинѣ Гшнитцъ, были повторены опыты. производившіеся еще въ 1833 году Рамишемъ съ большимъ терпѣніемъ въ Прагѣ, при чемъ были устранены всѣ ошибки, ставившіяся на видъ Рамишу. Въ особенности, всѣ кусты, на которыхъ показывались почки тычиночныхъ цвѣтовъ, тотчасъ же уничтожались, а также внимательно смотрѣли, не скрывается ли на томъ или другомъ, несущемъ плодущіе цвѣты, кустѣ гдѣ нибудь единичный тычиночный или обоеполый цвѣтокъ. Въ то время, когда рыльца были готовы къ опыленію, на многія мили вокругъ, навѣрное, не было ни одной пыльцевой клѣтки этого растенія, а потому опыленіе такою пыльцею и не могло совершиться. Не смотря на все, завязи вскорѣ налились, изъ сѣмяпочекъ развились сѣмена съ зародышемъ, и изъ этихъ сѣмянъ послѣ посѣва получились новые, сильные кусты.

Другимъ, подобно куръ-зелью, принадлежащимъ къ молочайнымъ, растеніемъ, въ неоплодотворенныхъ сѣмяпочкахъ котораго образуются зародыши, является Coelebogyne ilicifolia. Оно растетъ дико въ кустарныхъ заросляхъ восточной Австраліи, было привезено въ 1829 г. въ Европу и теперь повсюду разводится въ оранжереяхъ ботаническихъ садовъ. Первый привезенный кустъ несъ только плодущіе цвѣты, и всѣ происшедшіе отъ него кусты, культивируемые теперь въ Европѣ, никогда не развивали другихъ цвѣтовъ, кромѣ плодущихъ. Кустовъ Coelebogyne съ тычиночными цвѣтами не имѣетъ ни одна теплица въ Европѣ. Такъ какъ у другихъ двудомныхъ растеній на женскихъ кустахъ иногда находили также единичные тычиночные цвѣты (ср. стр. 437), то на это обстоятельство было обращено должное вниманіе, но оказалось, что избранные для наблюденій кусты никогда таковыхъ не производили. На рыльца наблюдавшихся кустовъ Coelebogyne, поэтому, не могла попасть пыльца того же вида. И все таки во многихъ сѣмяпочкахъ развились зародыши; они были жизнеспособны и выростали въ новые кусты, которые всѣ несли опять только плодущіе цвѣты. Слѣдуетъ еще замѣтить, что эти молодые кусты по всѣмъ признакамъ вполнѣ точно походили на привезенный первоначально въ Европу кустъ, отъ котораго они всѣ произошли. Это замѣчаніе важно потому, что можно бы было сдѣлать предположеніе, что хотя и не пыльца Coelebogyne, но, можетъ быть, пыльца другого молочайнаго попала на рыльце, вслѣдствіе чего произошло разнородное скрещиваніе, и что молодые кусты суть помѣси. Въ такомъ случаѣ въ ихъ признакахъ было бы замѣтно какое либо сходство съ видомъ, давшимъ пыльцу. Но этого, какъ уже упомянуто, не было. Впрочемъ, чтобы устранить опасеніе, что пыльцевыя клѣтки съ другого растенія могли быть перенесены на рыльце, цвѣтущіе кусты Coelebogyne намѣренно были перенесены въ такія мѣста, гдѣ доступъ всякой пыльцы былъ исключенъ; всѣ три лопасти рылецъ оставались тамъ необычайно долго свѣжими и сохраняли такой видъ даже еще въ то время, когда завязи уже начали вздуваться. Послѣ того какъ зародыши достигли нормальной величины (каковое состояніе наступило, приблизительно, черезъ три мѣсяца послѣ раскрытія соотвѣтственныхъ цвѣтовъ), рыльцевая ткань завяла и сморщилась, обстоятельство, также не лишенное значенія, потому именно, что рыльца послѣ опыленія вскорѣ начинаютъ вянуть и только неопыленныя рыльца долгое время остаются свѣжими (ср. стр. 272). Въ виду этихъ результатовъ повторныхъ опытовъ, при постановкѣ которыхъ было обращено вниманіе на всѣ возможные источники ошибокъ, можетъ считаться доказаннымъ фактомъ, что въ сѣмяпочкахъ Coelebogyne ilicifolia и безъ вліянія сперматоплазмы могутъ образоваться зародыши.

Теперь возникаетъ вопросъ: можно ли говорить въ разсмотрѣнныхъ случаяхъ о плодообразованіи? Конечно, нѣтъ. Понятіе образованія плодовъ требуетъ соединенія ооплазмы и сперматоплазмы, или, другими словами, плодообразованію должно предшествовать оплодотвореніе соотвѣтственнаго плодоваго зачатка. Когда соединенія ооплазмы съ сперматоплазмою не совершилось, то возникающее изъ зачатка плода образованіе, которое затѣмъ служитъ для размноженія, есть не плодъ, а отводокъ. Отводки могутъ, какъ было указано въ одномъ изъ предыдущихъ отдѣловъ (стр. 42), происходить изъ всѣхъ частей слоевища, изъ всѣхъ ярусовъ стебля и изъ всякаго рода листьевъ. Протопластъ въ клѣткѣ слоевища лишайника или листочка мха, въ корнѣ осины или стеблѣ красной лиліи, на краю листа орхидеи или надъ жилкою листа бегоніи можетъ дать начало отводку, почему же и протопластъ въ оогоніи Chara crinita, въ оогоніи лиственнаго мха, въ сѣмяпочкѣ Gnaphalium alpinum, Mercurialis annua и Coelebogyne ilicifolia не могъ бы явиться также исходною точкою для образованія отводка? Правда, опытъ показываетъ, что въ большинствѣ случаевъ, какъ у тайно-, такъ и у явнобрачныхъ, зачатокъ плода погибаетъ, если приготовившаяся къ зачатію ооплазма не соединится съ сперматоплазмою; но съ тою же опредѣленностью онъ указываетъ, что у нѣкоторыхъ растеній ооплазма не портится и не отмираетъ, если упомянутаго соединенія и не произошло *).

Подробно входить въ связанныя съ этими фактами натурфилософскія спекуляціи было бы здѣсь не умѣстно. Важнѣе, конечно, рѣшеніе вопроса, чѣмъ могутъ быть вызваны эти отступленія отъ обычнаго способа размноженія, происходящаго внутри зачатка плода. Въ этомъ отношеніи прежде всего слѣдуетъ имѣть въ виду, что всѣ растенія, у которыхъ наблюдался извѣстный подъ именемъ партеногенеза процессъ, двудомны. У двудомныхъ растеній, само собою понятно, возможно только скрещиваніе, и при томъ прежде всего имѣется, повидимому, стремленіе къ разнородному и затѣмъ лишь, если оно не совершится, къ однородному скрещиванію (ср. стр. 297). Но что происходитъ, если у двудомныхъ растеній скрещиванію что либо помѣшало? Противорѣчило бы экономіи растенія, если бы зачатокъ плода, развитіе котораго требуетъ значительной затраты труда и представляетъ, въ нѣкоторомъ родѣ, заключительный камень въ постройкѣ всего растенія, долженъ былъ такъ безполезно и безрезультатно зачахнуть и погибнуть. Снабженныя обоеполыми цвѣтами растенія обладаютъ способностью, въ случаѣ, если скрещиванія у нихъ не происходитъ, вызвать плодообразованіе путемъ автогаміи; но этой способности двудомныя растенія, понятно, лишены, и у нихъ

---

*) Необходимо имѣть въ виду, что между партеногенезомъ Chara crinita и таковымъ же Coelebogyne существуетъ большая разница, такъ какъ у Coelebogyne зародышъ получается вовсе не изъ яйцеклѣтки. Вообще у явнобрачныхъ растеній неизвѣстно ни одного достовѣрнаго случая настоящаго партеногенеза, какой мы имѣемъ у Chara crinita.

Прим. ред.

развитіе зародышей изъ неоплодотворенныхъ зачатковъ плодовъ можно разсматривать какъ явленіе, замѣняющее автогамію, или, можетъ быть, вѣрнѣе, какъ приспособленіе противъ растраты потребныхъ на построеніе плодоваго зачатка веществъ и рабочихъ силъ. Однолѣтнимъ двудомнымъ растеніямъ грозила бы также опасность, что при отсутствіи пыльцы и вызванномъ этимъ отсутствіи плодообразованія не произойдетъ обновленія вида; другими словами, у нихъ отмираніе кустовъ могло бы быть равнозначущимъ съ вымираніемъ вида, которому эти кусты принадлежатъ. Противъ такихъ опасностей, какъ извѣстно, имѣются разнообразнѣйшія приспособленія. Изъ примѣненныхъ для этого средствъ всего чаще наблюдается образованіе отводковъ. Происходящіе изъ этихъ отводковъ облиственные побѣги вызваны стремленіемъ къ самосохраненію. Въ этомъ смыслѣ, поэтому, образованіе отводковъ въ неоплодотворенныхъ плодовыхъ зачаткахъ двудомныхъ растеній можно разсматривать какъ предохранительное средство противъ вымиранія вида. Такому взгляду, правда, противорѣчитъ тотъ фактъ, что изъ плодовыхъ зачатковъ нѣкоторыхъ двудомныхъ растеній, доступъ пыльцы къ которымъ былъ закрытъ, не получается ни плодовъ, ни отводковъ. Въ Вѣнскомъ ботаническомъ саду уже много лѣтъ растетъ кустъ калифорнской Obione halimifolia. Это растеніе двудомно. Единственный культивируемый въ Вѣнѣ кустъ несетъ только плодущіе цвѣты; пыльцы этого вида растеній не имѣется на 100 миль вокругъ, и даже, вѣроятно, во всей Европѣ. На рыльца Obione поэтому не попадаетъ пыльцы этого вида. Подъ осень завязь хотя и вздувается, и околоцвѣтникъ, образующій покровъ завязи, также вырастаетъ до значительной величины, и все образованіе производитъ впечатлѣніе нормально развитаго плода, но всѣ плоды пусты. Внутри ихъ нельзя замѣтить ни слѣда зародыша. Точно также въ этомъ случаѣ вмѣсто плода не развитъ и отводокъ. Не приступятъ ли у этого растенія когда нибудь, рано или поздно, нѣкоторыя неоплодотворенныя сѣмяпочки къ образованію отводковъ, этого нельзя ни утверждать, ни отрицать. Такою же загадкою остается отсутствіе въ области Балтійскаго моря мужскихъ особей Chara crinita, а въ арктической флорѣ мужскихъ недѣлимыхъ Gnaphalium alpinum. Относительно Chara crinita замѣчателенъ тотъ фактъ, что мужскихъ недѣлимыхъ не встрѣчается только въ прибрежныхъ мѣстностяхъ, внутри же материка мужскія и женскія особи этого растенія растутъ рядомъ. Повидимому, климатическія условія и историческое развитіе нашей теперешней флоры имѣли тутъ нѣкоторое вліяніе, но нѣтъ придержекъ, чтобы развить эту мысль дальше.

Особенность партеногенеза состоитъ въ томъ, что развивающіеся въ сѣмяпочкѣ отводки принимаютъ видъ зародышей, ничѣмъ не отличающихся отъ зародышей, происшедшихъ вслѣдствіе оплодотворенія. Если вмѣсто сѣмяпочекъ внутри завязи образуются клубеньки или почки, слѣдовательно, зачатки облиственныхъ побѣговъ, какъ, напр., у Amaryllis и Crinum (ср. стр. 41), то ось этихъ зачатковъ является отвѣтвленіемъ отъ материнскаго растенія. Но отводки, образующіеся внутри сѣмяпочекъ, суть не отвѣтвленія, а молодыя растеньица съ корешкомъ, стеблемъ и листочками, питаемыя материнскимъ растеніемъ при посредствѣ особой ткани, и эта ткань никакъ не можетъ быть признана за продолженіе развивающейся въ молодомъ растеньицѣ оси. Такіе отводки внутри сѣмяпочекъ получаютъ новую самостоятельную ось, и въ этомъ-то и кроется существенное отличіе отъ отводковъ, разсмотрѣнныхъ въ предыдущей главѣ.

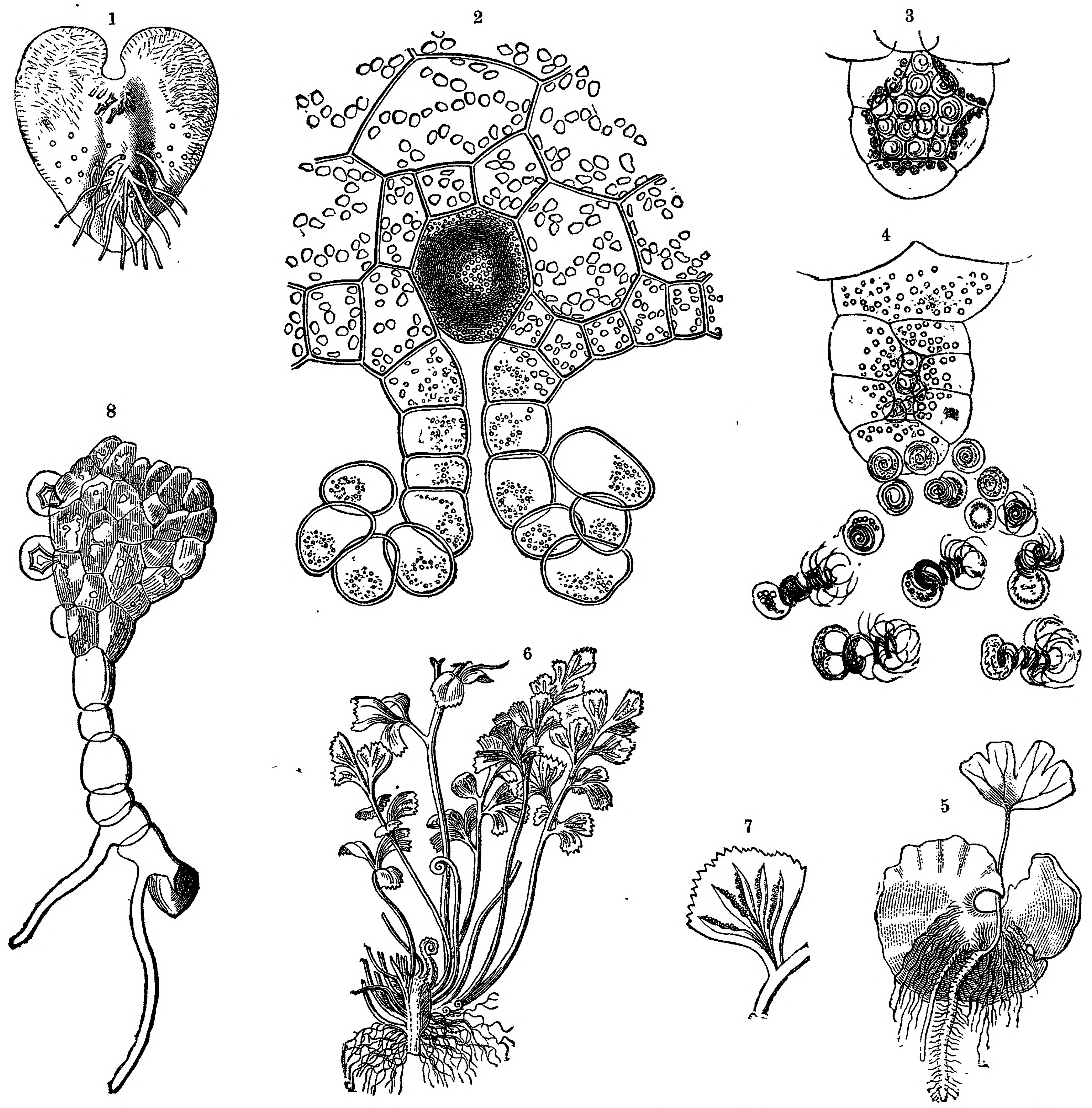
Чередованіе поколѣній.

Кто въ тихую погоду въ первый разъ увидитъ морскіе анемоны и разнообразные полипняки и кораллы въ сизозеленой, прозрачной водѣ мелкихъ морскихъ заливовъ, можетъ подумать, что видитъ передъ собою отраженіе пестрыхъ, цвѣтущихъ на берегу растеній. Вѣнцы изъ звѣздчато распростертыхъ щупалецъ, окаймляющихъ ротовое отверстіе, на нѣкоторомъ разстояніи совершенно походятъ на красныя или фіолетовыя астры или на цвѣты хрустальныхъ травокъ (Mesembryanthemum), наружные скелеты похожи на стебли, а расположеніе вѣтвей живо напоминаетъ строеніе растеній, образующихъ дерновины. Кораллы и полипняки лишены также способности свободнаго перемѣщенія и прикрѣплены, подобно багрянкамъ и другимъ растущимъ въ морѣ воднымъ растеніямъ, къ подстилающей скалѣ или камнямъ. Если поэтому зоологи дали этимъ страннымъ морскимъ обитателямъ названіе животно-растеній, то названіе въ высшей степени подходяще уже въ виду ихъ внѣшняго вида.

Но и внутреннее строеніе и образъ жизни этихъ животныхъ представляютъ замѣчательное сходство съ растеніями. У нѣкоторыхъ видовъ отдѣльныя, соединенныя въ одинъ кустъ особи вполнѣ соотвѣтствуютъ органамъ одного тѣла, частямъ сложнаго организма, служащимъ различнымъ жизненнымъ отправленіямъ. Произошло раздѣленіе труда между различными слагающими полипнякъ отдѣльными животными. Одна вѣтвь полипняка служитъ для принятія пищи, другая для размноженія, и все же онѣ имѣютъ общую пищеварительную полость, причемъ соки, добытые одною частью отдѣльныхъ животныхъ, переходятъ во всѣ части полипняка, потребляясь и тѣми, которыя не принимаютъ пищи изъ окружающей среды. Размноженіе животнорастеній совершается двоякимъ образомъ. Подобно тому, какъ на вѣтвяхъ дерева залагаются почки, превращающіяся въ новыя вѣтви, и на животнорастеніяхъ образуются почки, которыя увеличиваются и выростаютъ въ отдѣльныя животныя. Если послѣднія остаются въ соединеніи съ тѣломъ, изъ котораго они выросли, и если этотъ процессъ повторится нѣсколько разъ, то постепенно образуются сильно развѣтвленные кусты значительнаго объема. У многихъ животнорастеній, особенно такъ называемыхъ полипомедузъ, нѣкоторыя вѣтви безполой полиповой формы превращаются въ чашевидныя или коробочковидныя образованія, внутри которыхъ развиваются почки, принимающія видъ дисковъ съ вѣнцомъ щупалецъ, затѣмъ отдѣляющіяся и свободно плавающія въ водѣ. Этихъ происшедшихъ изъ почекъ, освободившихся и свободно плавающихъ отдѣльныхъ животныхъ называютъ медузами. Медузы снабжены половыми органами, оплодотворяются, и изъ оплодотвореннаго яйца происходитъ зародышъ, который прикрѣпляется въ подходящемъ мѣстѣ къ морскому дну и выростаетъ или въ новый безполый полипнякъ или въ группу снабженныхъ половыми органами медузъ. Послѣднее происходитъ слѣдующимъ образомъ. Послѣ того какъ выпущенный медузою грушевидный зародышъ поплавалъ нѣкоторое время въ водѣ, онъ прикрѣпляется своимъ болѣе тонкимъ концомъ и принимаетъ видъ булавы. На этомъ булавовидномъ тѣлѣ появляются кольцевидныя вдавленія, которыя все болѣе и болѣе углубляются, такъ что черезъ нѣкоторое время вмѣсто булавы получаются параллельные диски, сдерживаемые общимъ стержнемъ. Происшедшее такимъ путемъ образованіе имѣетъ почти видъ шишки, но срединный стержень соединяетъ не отходящіе въ одну сторону чешуи, а лежащіе другъ надъ другомъ диски. Стержень затѣмъ съеживается, отдѣльные диски разъединяются и плаваютъ въ морѣ въ видѣ медузъ. Эти медузы снабжены половыми органами, и послѣ предшествовавшаго оплодотворенія изъ зародыша можетъ снова образоваться или безполое, или половое поколѣніе. Такую смѣну безполаго и полового поколѣній назвали чередованіемъ поколѣній.

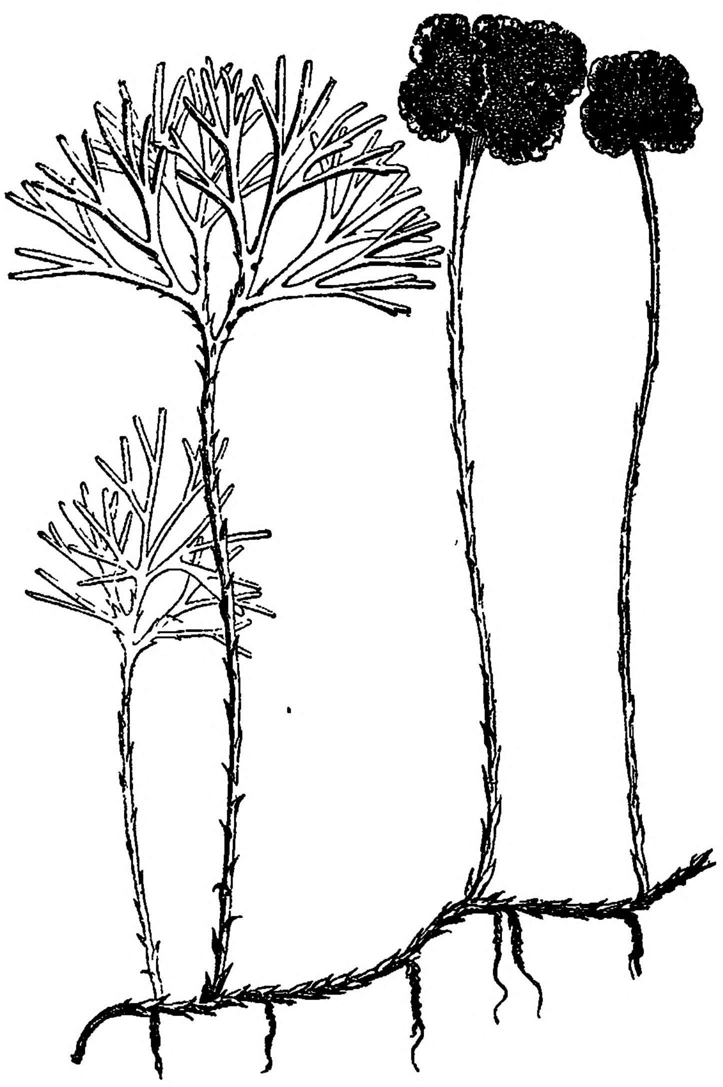
Чередованіе поколѣній, ограниченное въ животномъ мірѣ лишь нѣкоторыми немногими группами, въ мірѣ растеній представляетъ очень обыкновенное, широко распространенное явленіе. У явнобрачныхъ растительный кустъ есть соединеніе побѣговъ. Каждый побѣгъ состоитъ изъ нѣсколькихъ располагающихся другъ надъ другомъ междоузлій, изъ которыхъ верхніе болѣе молодые всегда развиваются съ помощью и при посредствѣ нижнихъ болѣе старыхъ. Эти междоузлія остаются въ соединеніи, и ткань, образующую это соединеніе, со всѣми ея проводящими воздухъ и воду трубками слѣдуетъ разсматривать какъ общій для всѣхъ междоузлій органъ. Такъ какъ междоузлія имѣютъ способность продолжать жить отдѣльно въ видѣ самостоятельныхъ существъ, то ихъ разсматривали какъ недѣлимыя и назвали анафитами (ср. стр. 6). Соединенные въ побѣгѣ или въ растительномъ кустѣ, они ведутъ общее хозяйство, и между ними произошло раздѣленіе труда. Анафиты срединнолистового яруса главнымъ образомъ служатъ для приготовленія матеріаловъ, анафиты верхушечнолистового яруса — для вырабатыванія половыхъ клѣтокъ, черезъ соединеніе которыхъ долженъ образоваться плодъ. Побѣги, содержащіе на вершинѣ анафиты второго рода, называются цвѣтками; побѣги, заканчивающіеся зелеными листьями или, говоря точнѣе, побѣги, верхніе анафиты которыхъ приготовляютъ при помощи ихъ зеленой ткани строительные матеріалы, называютъ листовыми побѣгами. Первыми зачатками побѣговъ являются, какъ извѣстно, почки, и послѣднія, согласно производимой ихъ верхними анафитами работѣ, бываютъ цвѣточныя и листовыя. Побѣги, происходящіе изъ листовыхъ почекъ, въ большинствѣ случаевъ, остаются въ соединеніи съ соотвѣтственнымъ кустомъ и являются его вѣтвями; побѣги, развившіеся изъ цвѣточныхъ почекъ, напротивъ, послѣ совершившагося оплодотворенія и плодообразованія цѣликомъ или частью отдѣляются отъ куста и въ томъ мѣстѣ, гдѣ раньше находилась почка, образуется рубецъ. Каждый побѣгъ можно разсматривать какъ поколѣніе, и соотвѣтственно этому наблюдаемая у всѣхъ явнобрачныхъ смѣна въ образованіи листовыхъ и цвѣточныхъ побѣговъ, или листовыхъ и цвѣточныхъ почекъ, на одномъ и томъ же кустѣ должна быть названа чередованіемъ поколѣній.

Существенно отличны отношенія полового и безполаго поколѣній у папоротниковъ, хвощей и, вообще, у всѣхъ тѣхъ тайнобрачныхъ, которыя соединяются подъ названіемъ сосудистыхъ тайнобрачныхъ. У папоротниковъ поколѣніе, несущее половые органы, является въ видѣ плоско распростертаго тканеваго тѣла, съ нижней стороны котораго въ подстилающую почву внѣдряются нѣжныя, волосковидныя корневыя волокна (см. стр. 443, фиг. 1). Большею частью это извѣстное подъ именемъ предростка (prothallium) тѣло имѣетъ форму сердцевидной или продолговатой пластинки и достигаетъ длины, приблизительно, 0,5—1 см. Половые органы развиваются на нижней, обращенной къ почвѣ, сторонѣ предростка, антеридіи — въ видѣ крохотныхъ, выступающихъ надъ поверхностью бородавокъ, а амфигоніи тамъ же въ видѣ бутыльчатыхъ образованій, погруженныхъ своею расширенною частью въ ткань предростка и поднимающихся надъ нею только шейкою (см. рис. ниже, фиг. 2). У большинства папоротниковъ на томъ же предросткѣ обоего рода половые органы распредѣлены слѣдующимъ образомъ: амфигоніи находятся близъ сердцевиднаго вырѣза, антеридіи — за нимъ, въ серединѣ или ближе къ краю зеленой пластиночки. Рѣже на одномъ предросткѣ находятся лишь амфигоніи, на другомъ только антеридіи. Послѣ того, какъ выпущенные изъ антеридіевъ, закрученные винтомъ сперматозоиды (см. рис. выше, фиг. 4) про-

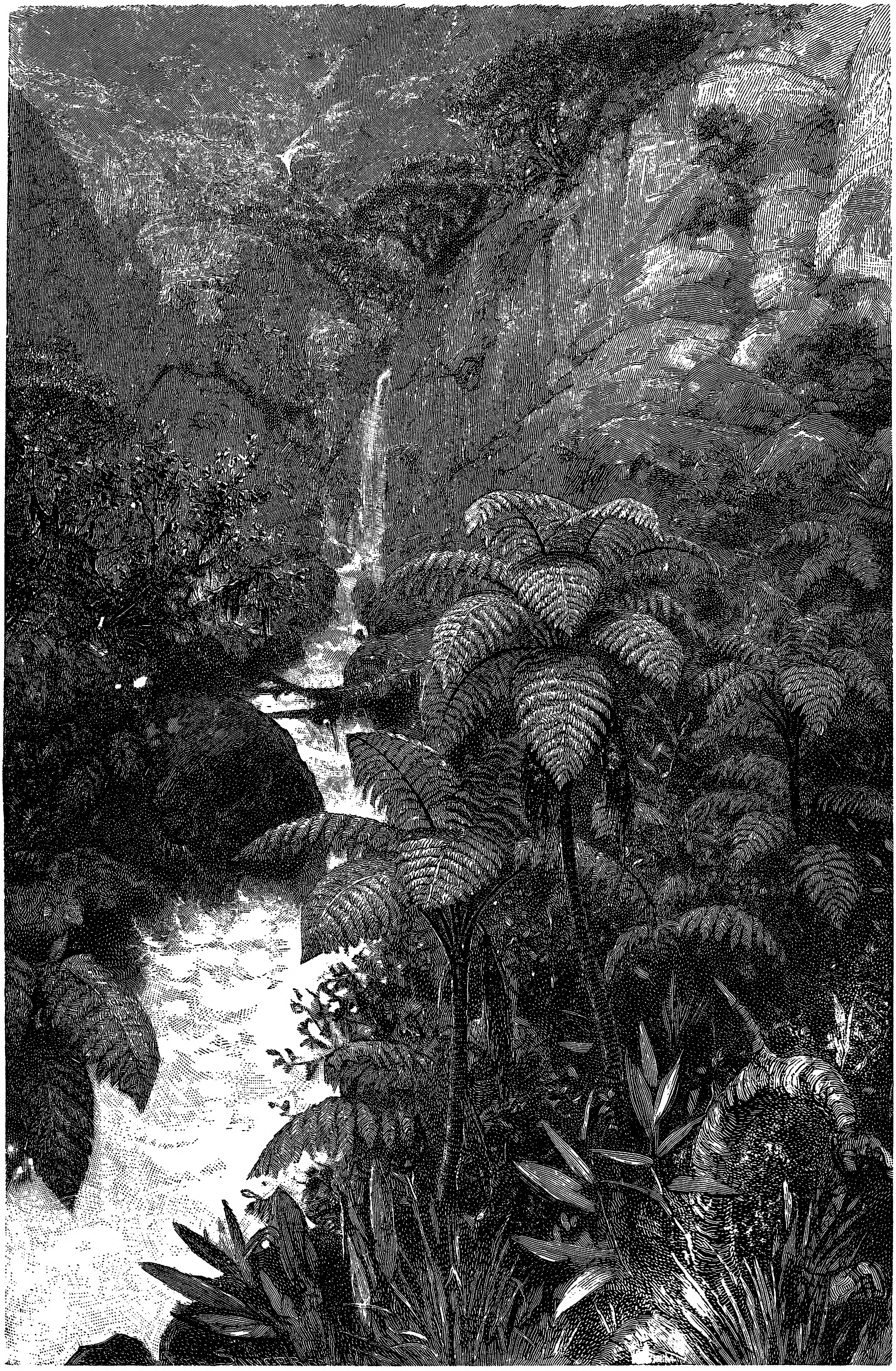


Чередованіе поколѣній у папоротниковъ: 1) нижняя сторона предростка папоротника-кочедыжника; 2) продольный разрѣзъ амфигонія, 3) продольный разрѣзъ антеридія, 4) сперматозоиды, выступающіе изъ антеридія; 5) начало безполаго поколѣнія, изъ плода кверху выросла вая, книзу корень; 6) безполое поколѣніе одного папоротника (Asplenium Ruta muraria), на нижней сторонѣ долекъ вай расположенныя въ продолговатыя кучки споровмѣстилища, 7) одна долька ваи, увелич., споровмѣстилища съ одной стороны прикрыты пленкою (индузіемъ), 8) первая ступень развитія предростка (полового поколѣнія), происходящая изъ безполой, отпавшей отъ ваи споры. Фиг. 6 въ ест. велич., фиг. 2—4 увелич. 350 разъ, фиг. 5 — 6 разъ, фиг. 7 — 3 раза, фиг. 8 — 240 разъ. Ср. текстъ. стр. 442—445.

никли черезъ шейку въ брюшко амфигонія и здѣсь соединились съ ооплазмою (см. рис., стр. 443, фиг. 2), оплодотвореніе совершилось. Амфигоній съ содержащеюся въ немъ оплодотворенною ооплазмою слѣдуетъ теперь считать плодомъ. Этотъ плодъ не отдѣляется отъ ткани, въ которой онъ образовался, а, находясь съ нею въ связи, даетъ начало другому поколѣнію, которое и по своимъ жизненнымъ отправленіямъ, и по своей формѣ совершенно отлично отъ полового поколѣнія. Плодъ дѣлится на нѣсколько клѣтокъ; одна клѣтка является началомъ главнаго стебля, вторая началомъ первой ваи, третья началомъ корня, а четвертая еще нѣкоторое время образуетъ связь съ предросткомъ (см. рис., стр. 443, фиг. 5). Вая расправляется, и ея зеленая ткань производитъ вещества для дальнѣйшаго построенія молодого папоротника. Вскорѣ изъ удлиняющагося главнаго стебля вырастаетъ вторая вая, и тогда молодой кустъ папоротника не зависитъ болѣе, по отношенію къ нужнымъ для его дальнѣйшаго развитія веществамъ, отъ предростка. Ткань послѣдняго и безъ того за это время отмерла, и тамъ, гдѣ онъ раньше находился, помѣщается теперь кустъ папоротника съ его зелеными ваями (см. рис., стр. 443, фиг. 6). Мѣсто полового поколѣнія заступило безполое. Папоротниковый кустъ не несетъ уже половыхъ органовъ и долженъ поэтому быть признанъ за безполое поколѣніе. Его первыя по очереди развитія ваи производятъ, при посредствѣ ихъ зеленой ткани, вещества для дальнѣйшаго построенія, особенно на развитіе новыхъ вай, которыя въ увеличивающемся числѣ отвѣтвляются отъ растущаго своею вершиною главнаго ствола, становящагося все болѣе массивнымъ и у древовидныхъ папоротниковъ (см. приложенную таблицу „Древовидные папоротники на Цейлонѣ“) поднимающихся въ видѣ колонообразнаго ствола. Однако, это не единственная задача, присущая ваямъ. Онѣ должны также способствовать размноженію и распространенію даннаго вида, и это происходитъ путемъ споръ, развивающихся въ особыхъ, расположенныхъ группами, вмѣстилищахъ на ваяхъ (см. рис. на стр. 443, фиг. 6 и 7, и стр. 10). У большинства папоротниковъ эта двойная задача выполняется одною и тою же ваею, и между ассимилирующею и спорообразующею частями во внѣшней формѣ нѣтъ значительнаго различія. У чистоуста (Osmunda regalis) и нѣкоторыхъ другихъ, родственныхъ ему видовъ ассимилирующая и спороносная части ваи, однако, отличаются и по внѣшнему виду. У Blechnum Spicant и Allosurus crispus усаженныя споровмѣстилищами доли вай узки, доли ассимилирующихъ вай расширены, у Rhipidopteris peltata спороносныя ваи имѣютъ видъ блюдецъ, поддерживаемыхъ стройными ножками, тогда какъ ассимилирующія ваи распростерты вѣерообразно и раздѣлены на линейныя дольки (см. рисунокъ выше), а еще у другихъ, какъ, напр., у Platycerium alcicorne, спороносныя ваи принимаютъ видъ роговъ сѣвернаго оленя, тогда какъ ваи безъ спорангіевъ образуютъ зеленыя лопасти, прилегающія къ коркѣ древесныхъ стволовъ и живо напоминающія большіе предростки (см. рис., т. I, стр. 101). Какъ только споры приняли видъ свобод-



Rhipidopteris peltata.



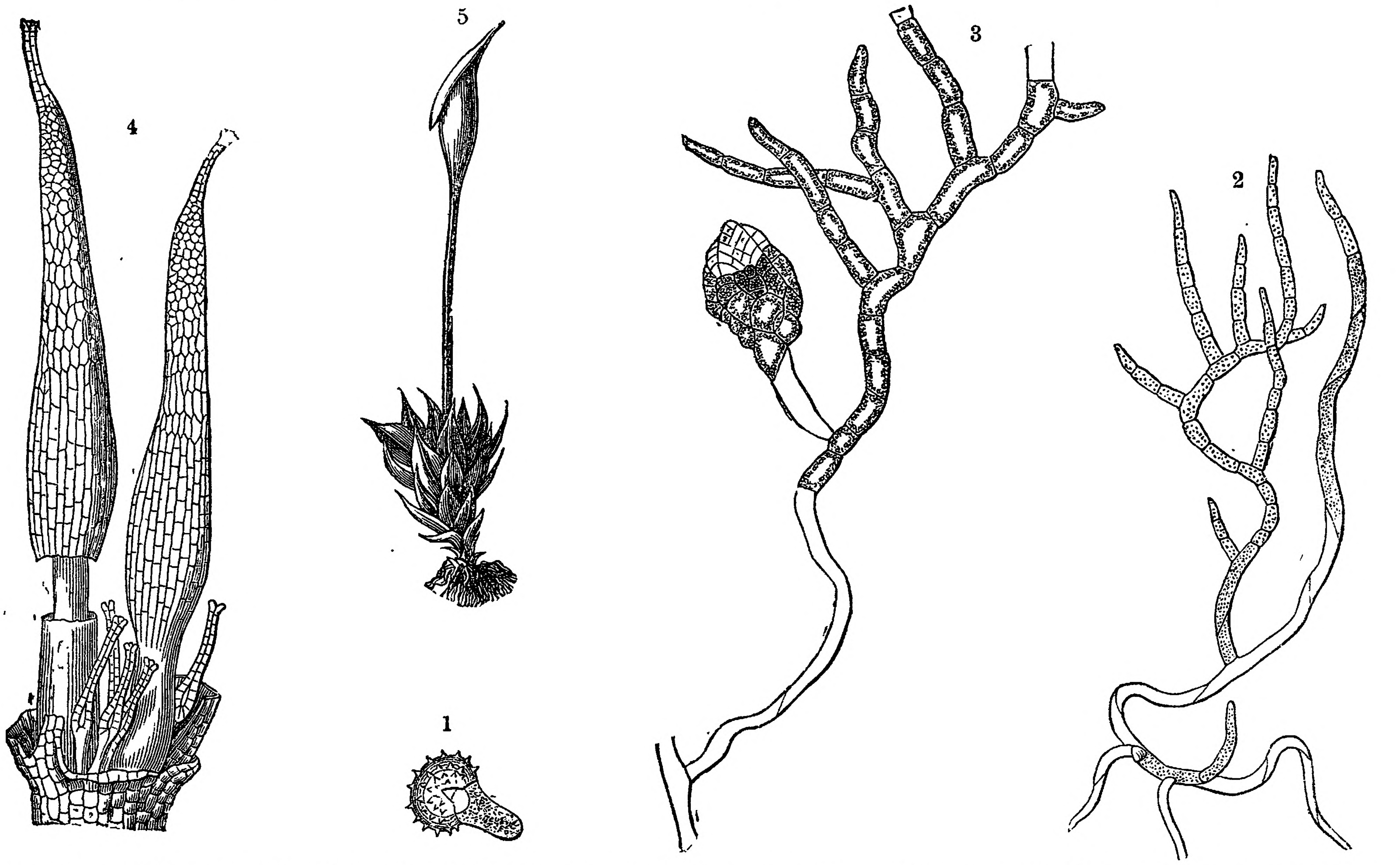
Жизнь растеній. II.

Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

Древовидные папоротники на Цейлонѣ.

ныхъ клѣтокъ, онѣ выпускаются изъ вмѣстилищъ и разносятся воздушными теченіями. Онѣ поселяются на влажной землѣ, въ трещинахъ скалъ и на коркѣ старыхъ деревьевъ и вырастаютъ здѣсь въ предростокъ (см. рис., стр. 443, фиг. 8), развивающій половые органы.

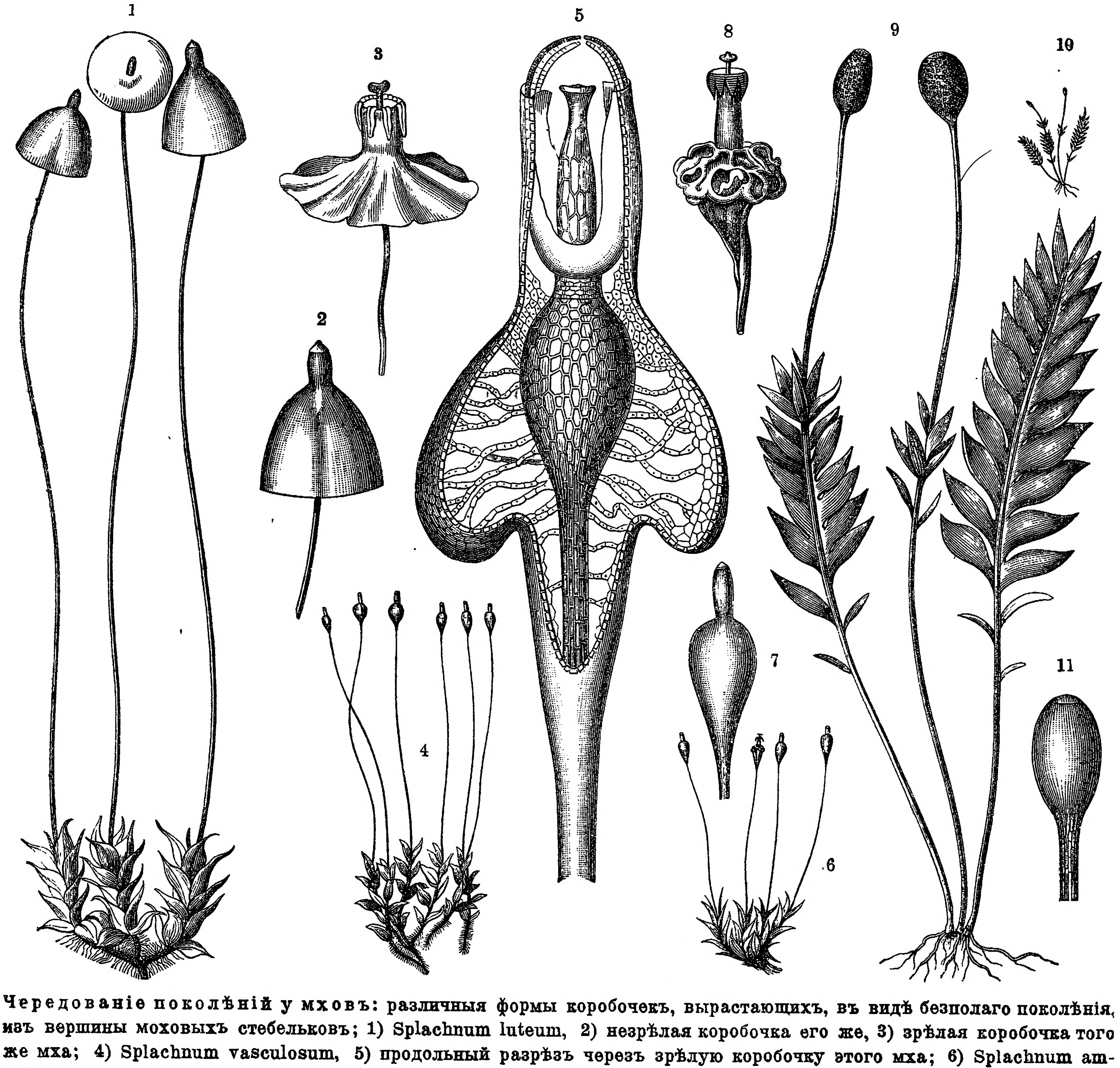
Чередованіе поколѣній у **хвощей** (Equisetaceae) достаточно поясняется рисунками на стр. 12 и указаніями на стр. 14 и 63—64. Остается только прибавить, что у нѣкоторыхъ хвощей, какъ, напр., у Equisetum silvaticum (см. рис., стр. 12, фиг. 7), одинъ и тотъ же побѣгъ служитъ и для ассимиляціи и для образованія споръ, тогда какъ у другихъ видовъ, какъ, напр., у Equisetum arvense, эти двѣ задачи распредѣлены на два побѣга того же куста, именно, на весенній побѣгъ, почти совсѣмъ лишенный хлорофилла и не ассимилирующій, но развивающій на своей вершинѣ усаженный споровмѣстилищами колосъ (см. рис., стр. 12, фиг. 2), и затѣмъ на лѣтній побѣгъ, производящій зеленыя, ассимилирующія вѣтви, но не споры (см. рис., стр. 12, фиг. 1).



Чередованіе поколѣній у мховъ: 1) прорастающая безполая спора, 2) протонема, 3) протонема съ зачаткомъ стебелька мха, 4) вершина мохового стебелька съ зачатками плодовъ (амфигоніями) и двумя, происшедшими изъ амфигоніевъ, плодами; изъ одного плода развивается уже второе поколѣніе, 5) моховой стебелекъ, на вершинѣ котораго изъ развившагося тамъ плода выросло второе безполое поколѣніе; въ вершинной коробочкѣ образуются безполыя споры. Фиг. 1—3 увелич. 350—400 разъ, фиг. 4 приблиз. 80 разъ, фиг. 5 — 5 разъ. Ср. текстъ, стр. 446—447.

Принадлежащія къ плаунамъ (Lycopodinae) селягинелли замѣчательны тѣмъ, что ихъ безполое поколѣніе производитъ двоякія споры, крупныя (макроспоры) и мелкія (микроспоры). На предросткахъ, происшедшихъ изъ микроспоръ, развиваются антеридіи съ сперматозоидами, а на предросткахъ, выставляющихся изъ надтреснувшихъ макроспоръ, образуются амфигоніи, въ которыя погруженъ оплодотворяемый ооппластъ (ср. стр. 64).

У листовыхъ мховъ половые органы развиваются на верхней части нѣжныхъ стебельковъ, среди зеленыхъ, чешуевидныхъ листочковъ. Оплодотвореніе и плодообразованіе походитъ на таковое у папоротниковъ. Какъ плодъ папоротниковъ остается въ соединеніи съ предросткомъ, такъ и плодъ листовыхъ мховъ — со стебелькомъ, на которомъ онъ образовался, вслѣдствіе чего вырастающему изъ плода безполому поколѣнію не приходится самому приготовлять потребныя на его построеніе вещества. Оно получаетъ ихъ черезъ посредство стебелька мха, который продолжаетъ оставаться свѣжимъ и зеленымъ и сохраняетъ способность къ ассимиляціи еще въ то время, когда изъ плода вырастаетъ безполое поколѣніе



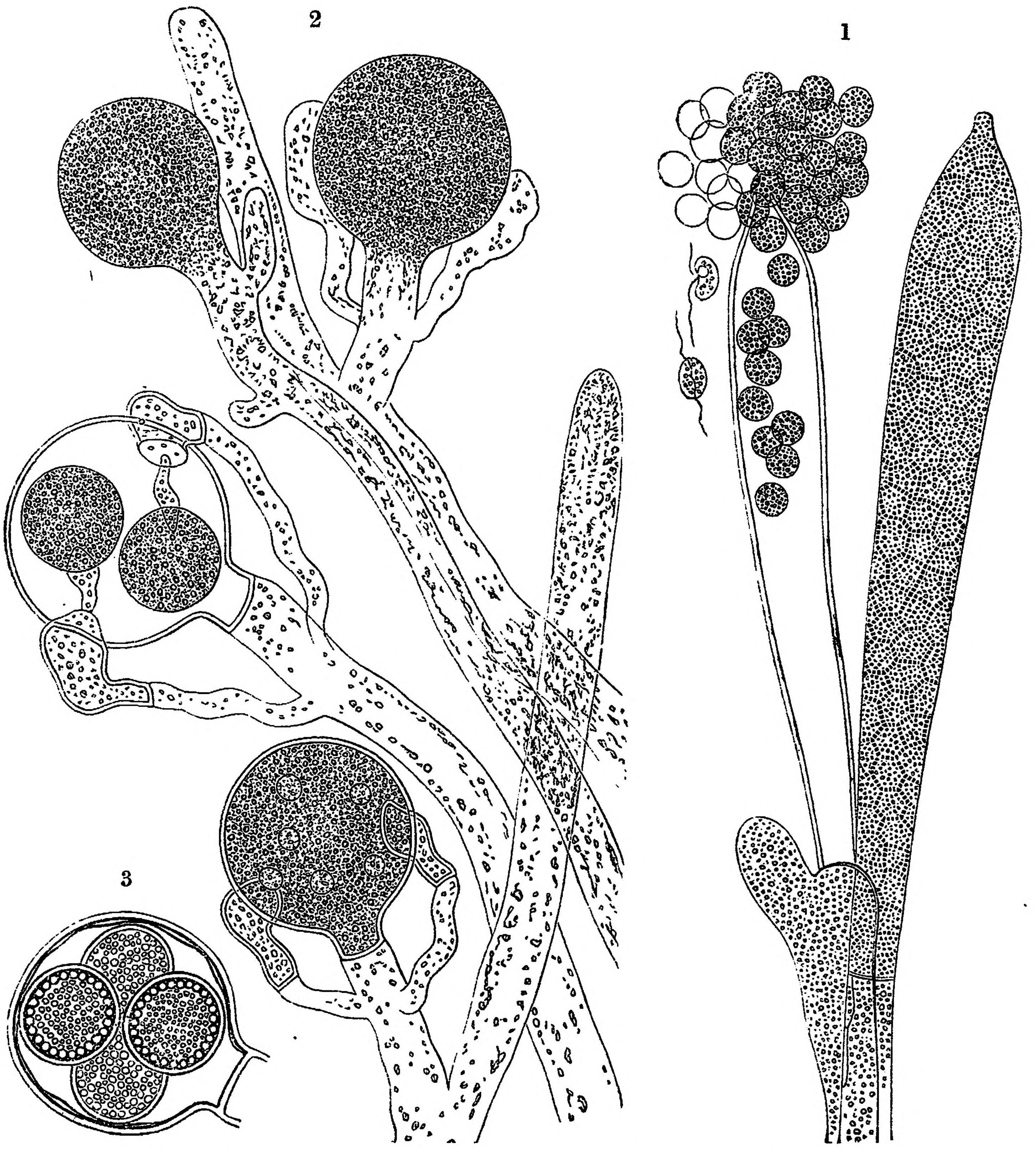
Чередованіе поколѣній у мховъ: различныя формы коробочекъ, вырастающихъ, въ видѣ безполаго поколѣнія, изъ вершины моховыхъ стебельковъ; 1) Splachnum luteum, 2) незрѣлая коробочка его же, 3) зрѣлая коробочка того же мха; 4) Splachnum vasculosum, 5) продольный разрѣзъ черезъ зрѣлую коробочку этого мха; 6) Splachnum ampullaceum, 7) незрѣлая коробочка, 8) зрѣлая коробочка его же; 9) и 10) Schistostega osmundacea, 11) зрѣлая коробочка этого мха. Фиг. 1, 4, 6 и 10 въ ест. велич., фиг. 2 и 3 увелич. 2 раза, фиг. 7—9 — 10 разъ, фиг. 11 — 15 разъ, фиг. 5 — 100 разъ. Ср. текстъ, стр. 447.

Это безполое поколѣніе развивается слѣдующимъ образомъ. Многоклѣтное плодовое тѣло, получившееся послѣ оплодотворенія изъ заключеннаго въ бутыльчатомъ амфигоніи оопласта, формируется въ коробочковидное тѣло, а подъ послѣднимъ развивается ножка коробочки; основаніе ножки, обыкновенно клубневидно вздутое, погружено въ ткань стебелька мха. Когда ножка коробочки вытягивается въ длину, происшедшая изъ амфигонія оболочка плода разрывается у основанія поперекъ, и плодовая оболочка теперь образуетъ насаженный на коробочку колпачекъ (см. рис., стр. 445, фиг. 4 и 5). Позже этотъ колпачекъ сбрасывается, и коробочка, внутренняя ткань которой за это время превратилась въ множество отдѣльныхъ, свободныхъ споръ, выпускаетъ послѣднія при малѣйшемъ сотрясеніи на вѣтеръ. Формы этихъ коробочекъ, которыя слѣдуетъ считать вторымъ поколѣніемъ, и ихъ отношеніе къ усаженному зелеными ассимилирующими листочками стебельку перваго поколѣнія весьма разнообразны. На рисункѣ на стр. 446, фиг. 1—11, изображены странныя формы растущихъ на пометѣ сѣверныхъ оленей, коровъ и другихъ жвачныхъ животныхъ Splachnaceae (Splachnum luteum, vasculosum и ampullaceum), равно какъ и описанный въ I томѣ, стр. 386, изумрудный мохъ (Schistostega osmundacea), а на стр. 13 представлены коробочки кукушкина льна (Polytrichum), Bryum, Hylocomium, Andreaea и торфянаго мха (Sphagnum). Споры, которыя слѣдуетъ считать за одноклѣтные отводки безполаго поколѣнія, осѣдаютъ на влажную почву и начинаютъ тутъ прорастать (см. рис. стр. 445, фиг. 1); изъ нихъ выростаетъ трубчатая клѣтка, которая дѣлится и даетъ начало открытой клѣточной сѣти, представляющейся невооруженному глазу въ видѣ паутинки изъ нѣжныхъ нитей (см. рис., стр. 445, фиг. 2). Ее назвали протонемою. Нѣкоторые ряды клѣтокъ протонемы буры или почти безцвѣтны, внѣдряются во влажную подстилку и служатъ всасывательными клѣтками, другіе окрашены въ ярко зеленый цвѣтъ и разстилаются на почвѣ. Изъ одной изъ зеленыхъ клѣтокъ протонемы черезъ нѣкоторое время выростаетъ почковидное образованіе (см. рис., стр. 445, фиг. 3); послѣднее расчленяется на ось и на зеленые листочки, а кромѣ того появляются, исходя изъ оси, половые органы, скрытые среди листочковъ (см. рис., стр. 13, фиг. 10). Происходящая изъ плода споровая коробочка съ ея ножкою представляетъ, слѣдовательно, безполое поколѣніе, несущій половые органы моховой стебелекъ — половое поколѣніе. У печеночныхъ мховъ половое поколѣніе во многихъ случаяхъ лишено стебелька, а имѣетъ видъ выемчатой пластинки. Безполое поколѣніе также представляетъ разнообразныя отклоненія, но въ существеннѣйшихъ пунктахъ чередованія поколѣній нѣтъ различія между печеночными и листовыми мхами.

Чередованіе поколѣній багрянокъ или флоридей походитъ на таковое листовыхъ и печеночныхъ мховъ тѣмъ, что получившійся половымъ путемъ плодъ (ср. стр. 54) остается въ соединеніи съ материнскимъ растеніемъ и, оставаясь въ немъ, выростаетъ во второе поколѣніе, имѣющее видъ коробочки, въ которой образуются споры. Споры выпускаются изъ ихъ вмѣстилища, распространяются въ окружающей водѣ, осѣдаютъ гдѣ нибудь и даютъ начало половому поколѣнію, т. е. тому поколѣнію, которое снова несетъ половые органы и развиваетъ плоды.

Какимъ образомъ совершается чередованіе поколѣній у пероноспоровыхъ, было описано на стр. 52 и 53 и пояснено рисунками. Чередованіе поколѣній у сифоновыхъ, въ частности у рода Vaucheria, также становится понятнымъ изъ описаній на стр. 53 и 54 и на стр. 23 въ I томѣ. Поразительное сходство съ вошеріями представляютъ относительно чередованія безполаго и полового поколѣній также сапролегніевые (Saprolegniaceae), тѣ плѣсневидныя образованія, которыя растутъ на разлагающихся, плавающихъ въ водѣ животныхъ, а также въ видѣ губительныхъ паразитовъ на жабрахъ рыбъ. Изъ безцвѣтныхъ, трубчатыхъ клѣтокъ, образующихъ слоевище этихъ растеній, въ одномъ случаѣ поднимаются булавовидныя трубки, изъ которыхъ выходитъ множество шаровидныхъ, плавающихъ въ водѣ посредствомъ рѣсницъ, зооспоръ (см. рис., стр. 448, фиг. 1), въ другомъ случаѣ изъ того же слоевища образуются отроги, превращающіеся въ антеридіи и шаровидно раздутые оогоніи. Изъ заключенныхъ въ оогоніи ооипластовъ послѣ оплодотворенія выпускаемою изъ антеридіевъ сперматоплазмою происходитъ плодъ (см. фиг. 2 и 3).

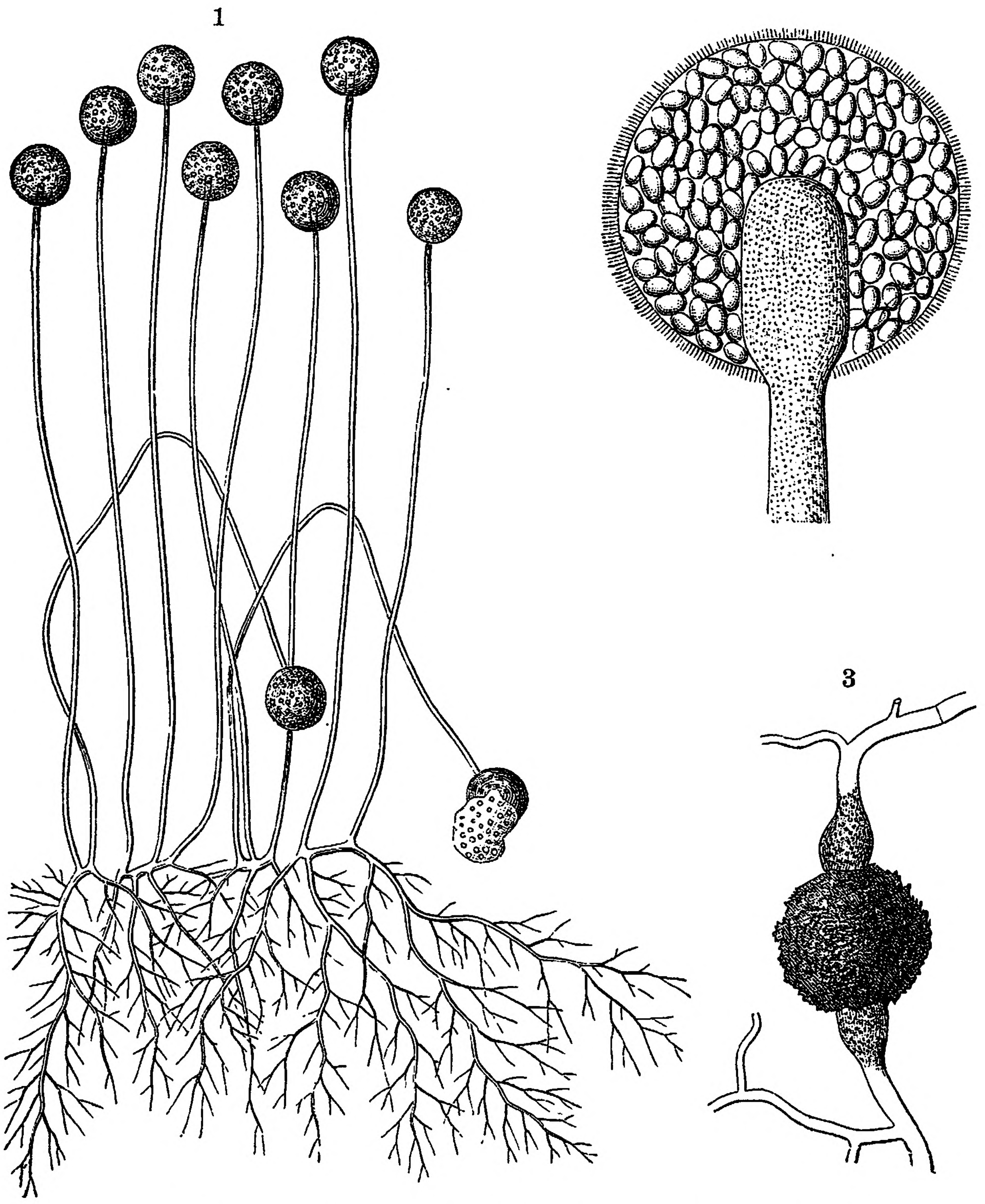
Также и у тѣхъ плѣсеней, которыя зовутся **мукоровыми** (Mucoraceae), изъ похожаго на паутину мицелія, въ одномъ случаѣ, поднимаются длинныя, тонкія трубки, на вершинѣ которыхъ образуется крупная, наполненная спорами клѣтка (см. рис., стр. 449, фиг. 1 и 2), въ другомъ случаѣ, короткія трубки, которыя имѣютъ видъ булавовидныхъ отроговъ, растутъ попарно другъ къ другу и черезъ сліяніе ихъ протоплазменнаго содержимаго образуютъ зиготу (см. рис., стр. 449, фиг. 3). Какъ происходящія безполымъ путемъ споры, такъ и зиготы, являющіяся продуктомъ оплодотворенія, прорастаютъ на подходящей почвѣ и даютъ **начало** развѣтвленнымъ грибницамъ, на которыхъ снова получаются то споры, то плоды.



Чередованіе поколѣній сапролегніевыхъ: 1) развитіе безполыхъ споръ, 2) оплодотвореніе, 3) плодоношеніе. Всѣ фигуры увелич. приблизительно 400 разъ. Ср. текстъ, стр. 447—448.

Чередованіе поколѣній **водяной сѣти** (Hydrodictyon) и родственныхъ ей водорослей замѣчательно тѣмъ, что безполое размноженіе происходитъ таллидіями, образуемыми въ клѣткахъ материнскаго растенія (ср. стр. 21), тогда какъ плоды получаются вслѣдствіе того, что протоплазма въ извѣстныхъ клѣткахъ распадается на тысячи частичекъ, которыя выступаютъ въ окружающую воду, совокупляются въ ней, сливаются другъ съ другомъ и образуютъ шаровидные или звѣздчатые плоды, а изъ нихъ, наконецъ, опять развиваются маленькія водяныя сѣтки. Всего проще чередованіе поколѣній у **десмидіевыхъ**. Плоды этихъ крохотныхъ, одноклѣтныхъ водорослей происходятъ чрезъ совокупленіе двухъ недѣлимыхъ. Безполое размноженіе совершается такимъ образомъ, что протоплазменное содержимое клѣтки обособляется на двѣ половины и между послѣдними образуется перегородка; позже эта перегородка расщепляется, обѣ половинки разъединяются, каждая изъ нихъ становится такимъ образомъ самостоятельною и можетъ вскорѣ затѣмъ снова размножаться такимъ же путемъ.

У нѣкоторыхъ колѣнъ споровыхъ растеній чередованіе поколѣній происходитъ по правилу, что за каждымъ безполымъ поколѣніемъ слѣдуетъ одно половое, затѣмъ опять безполое, и т. д. У большинства же тайнобрачныхъ одно половое поколѣніе развивается послѣ образованія нѣсколькихъ безполыхъ поколѣній, и извѣстны также случаи, гдѣ лишь за длиннымъ рядомъ безполыхъ поколѣній въ видѣ большой рѣдкости встрѣчается единичное половое. Замѣчательно также, что у многихъ видовъ, особенно сѣменныхъ растеній, безполыя поколѣнія въ зависимости отъ возраста представляютъ нѣкоторыя отклоненія въ своемъ внѣшнемъ видѣ. Очень часто побѣгъ, происшедшій въ видѣ перваго безполаго поколѣнія изъ почки листоноснаго стебля, отличается отъ слѣдующаго за нимъ совершенно инымъ очертаніемъ листьевъ. У долговѣчныхъ кустарниковъ и деревьевъ бываетъ также, что получается длинный рядъ безполыхъ поколѣній, изъ которыхъ нижнія настолько замѣтно отличны отъ верхнихъ, что можно ихъ принять за два различныхъ вида растеній и получается впечатлѣніе, точно рукою садовника искусственно былъ привитъ одинъ видъ къ другому. Побѣги молодыхъ кустовъ плюща (Hedera Helix), ползущихъ въ тѣни лѣса по землѣ, а также побѣги, влѣзающіе по корѣ старыхъ древесныхъ стволовъ и по отвѣснымъ стѣнамъ скалистыхъ склоновъ горъ, несутъ тупо-лопастные, разрисованные бѣлыми жилками, матовые листья и развиваютъ на отвороченной отъ свѣта сторонѣ множество цѣпкихъ корней, которыми они держатся на субстратѣ. Побѣги старыхъ кустовъ плюща, образующіеся высоко въ кронѣ дерева или у верхняго края крутой, обросшей плющемъ скалы, несутъ сердцевидные, не жилковатые, блестящіе листья и не развиваютъ воздушныхъ корней. Только изъ послѣднихъ появляются, наконецъ, и цвѣточныя почки, тогда какъ первыя никогда не производятъ полового поколѣнія (см. т. I, таблица у стр. 706). У осины (Populus tremula) различіе между листьями того же недѣлимаго на первыхъ листоносныхъ побѣгахъ и на образующихся въ болѣе поздніе годы идетъ еще дальше. Листья на побѣгахъ первыхъ лѣтъ треугольны, у основанія сердцевидны, снизу покрыты волосками, и черешокъ ихъ можно назвать, сравнительно, короткимъ;



Чередованіе поколѣній у мукоровыхъ: 1) развитіе безполыхъ споръ въ шаровидныхъ споровмѣстилищахъ 2) споровмѣстилище въ продольномъ разрѣзѣ, 3) образованіе зиготы. Фиг. 1 увелич. 40 разъ, фиг. 2—260 разъ, фиг. 3—180 разъ. Ср. текстъ, стр. 448.

листья же, отходящіе отъ побѣговъ въ кронѣ тридцатилѣтняго дерева осины округлы, съ обѣихъ сторонъ голы и имѣютъ длинный черешокъ. Сходныя явленія наблюдаются у нѣкоторыхъ ивъ, дубовъ и миртовыхъ, изъ послѣднихъ въ особенности у австралійскаго Eucalyptus globulus. У послѣдняго побѣги первыхъ лѣтъ несутъ сидячіе, у основанія сердцевидно выемчатые листья, тогда какъ побѣги въ кронѣ взрослаго дерева усажены черешковыми, серповидно согнутыми листьями.

Въ извѣстные годы плодовыя деревья нашихъ садовъ обильно украшены цвѣтами и, если не помѣшали неблагопріятныя вліянія непогоды въ теченіе лѣта, то осенью получается масса плодовъ. Но обыкновенно за такимъ благословеннымъ годомъ слѣдуетъ рядъ годовъ, когда деревья цвѣтутъ бѣдно, или цвѣтовъ совсѣмъ не бываетъ, и тогда урожай плодовъ осенью очень плохъ. То же самое наблюдается и на нашихъ лѣсныхъ деревьяхъ. Есть повѣрье, что ели и лиственницы лишь каждые семь лѣтъ приносятъ обильные плоды. Если число 7 здѣсь и ни при чемъ, то все же вѣрно, что за урожайнымъ годомъ у этихъ деревьевъ часто слѣдуютъ годы съ малымъ плодоношеніемъ, такъ что получается впечатлѣніе, какъ будто деревья истощались вслѣдствіе обильнаго развитія плодовъ и снова нуждаются въ накопленіи силъ при помощи безполыхъ побѣговъ, которые своею зеленою листвою въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ должны производить и скоплять органическія вещества. И у низкихъ травъ наблюдается это явленіе. Въ единичные годы орхидеи на нашихъ горныхъ лугахъ зацвѣтаютъ во множествѣ, и собиратели растеній говорятъ: прекрасный „орхидный годъ"; но затѣмъ слѣдуютъ нѣсколько лѣтъ, когда на травяныхъ лугахъ, которые однажды были украшены тысячами цвѣтовъ орхидей, ихъ замѣчается лишь очень немного.

Побужденіе къ развитію цвѣточнаго побѣга не можетъ исходить отъ климатическихъ условій того года, въ которомъ происходитъ цвѣтеніе, такъ какъ уже осенью предыдущаго года ясно можно замѣтить, дастъ ли заложенная почка листовой или цвѣточный побѣгъ. Поэтому, если приводить климатическія условія въ связь съ чередованіемъ поколѣній, то пришлось бы принять во вниманіе состояніе того лѣта, которое предшествовало году съ обильнымъ цвѣтеніемъ. На отдѣльныхъ крупныхъ особяхъ растеній, которыя лѣтомъ съ одной стороны затѣнены, а съ другой освѣщаются солнцемъ, легко наблюдать, что въ предѣлахъ затѣненной части исключительно или преимущественно залагаются листовыя почки, а въ предѣлахъ освѣщенной части — и множество цвѣточныхъ почекъ, и едва ли мы ошибемся, если признаемъ, что солнечные лучи побуждаютъ къ заложенію цвѣточныхъ почекъ и, такимъ образомъ, половыхъ поколѣній. Въ пользу этого говоритъ и то, что растенія, которыя не цвѣли въ густой тѣни лѣса въ теченіе многихъ лѣтъ и тамъ поддерживали свое существованіе только посредствомъ листовыхъ побѣговъ, послѣ срубки деревьевъ на залитой солнцемъ лѣсосѣкѣ снова залагаютъ цвѣточныя почки и приносятъ цвѣты и плоды. Было уже указано на стр. 366, какую выгоду имѣютъ эти растенія отъ такого отношенія; но пока мы не можемъ дать отвѣта на тотъ важный вопросъ, какимъ образомъ солнечный свѣтъ непосредственно вліяетъ на созидательную дѣятельность растенія и отчего зависитъ, что та же ткань, которая даетъ начало почкѣ или, иначе, новому поколѣнію, на солнцѣ формируется въ цвѣточный, въ тѣни — въ листовой побѣгъ.

Другой вопросъ, котораго здѣсь нельзя обойти, слѣдующій. Почему чередованіе поколѣній столь широко распространено въ мірѣ растеній, а въ животномъ мірѣ ограничено лишь нѣкоторыми группами? Отвѣтъ ясенъ, если принять во вниманіе, чѣмъ животныя съ чередованіемъ поколѣній отличаются отъ животныхъ безъ чередованія поколѣній. Самое замѣтное различіе состоитъ въ томъ, что кораллы, полипы и другія животныя, обладающія чередованіемъ поколѣній, прикрѣплены къ почвѣ. А если существо, жизнедѣятельность котораго направлена на то, чтобы сохраниться, размножиться и распространиться, не можетъ покинуть свое мѣсто цѣликомъ, то отъ него должны отчленяться части, которыя, предоставленныя въ видѣ отводковъ вѣтрамъ или воднымъ теченіямъ, попадаютъ на новыя мѣстожительства; положеніе, имѣющее свое значеніе какъ для животныхъ, такъ и для растеній. Правда, распространеніе можетъ быть достигнуто и тѣмъ, что происшедшее половымъ путемъ потомство отдѣлится отъ материнскаго организма и перенесется на новыя мѣста. Но произведеніе потомства половымъ путемъ, въ особенности путемъ скрещиванія, требуетъ у прикрѣпленныхъ живыхъ существъ особыхъ приспособленій и, не смотря на это, не всегда вполнѣ обезпечено. Не происшедшее случайно оплодотвореніе и отсутствіе потомства могли бы имѣть слѣдствіемъ вымираніе даннаго вида, и потому для такихъ существъ обновленіе отводками имѣетъ большое значеніе. Съ этимъ находится въ связи, что въ случаѣ недоразвитія завязей и въ случаѣ не получившагося оплодотворенія у столь многихъ растеній происходитъ возмѣщеніе отводками, какъ было показано въ обѣихъ предыдущихъ главахъ. Слѣдуетъ также обратить вниманіе на то, что въ большинствѣ случаевъ происходящее половымъ путемъ потомство, относительно числа недѣлимыхъ, много уступаетъ происшедшему безполымъ путемъ.

Картина цвѣтущаго и приносящаго плоды растенія настолько усвоена нашимъ умомъ и сердцемъ, что другія картины растительнаго міра едва находятъ себѣ мѣсто, и не легко представить себѣ ландшафтъ съ деревьями, кустарниками и травами, лишенными цвѣтовъ и плодовъ, въ теченіе всей жизни покрытыми только зеленою листвою и обновляющимися и размножающимися исключительно отводками. Однако, надо допустить возможность такого растительнаго міра, и внѣ всякихъ сомнѣній, что оплодотвореніе и плодоношеніе не необходимы ни для сохраненія, ни для размноженія и распространенія растеній. Но если такъ, то значеніе оплодотворенія и плодоношенія надо искать въ чемъ нибудь другомъ. Этотъ важный вопросъ должна будетъ выяснить вторая часть этой книги.

II. Исторія видовъ.

I. Сущность вида.

Содержаніе: Понятіе о видѣ. — Специфическое строеніе протоплазмы.

Понятіе о видѣ.

Исторія растительныхъ видовъ опирается на исторію растительныхъ особей, изложенную въ первой части этого тома главнымъ образомъ при разсмотрѣніи явленій размноженія и чередованія поколѣній.

Исторія эта должна описать видъ отъ момента его возникновенія и перваго появленія на землѣ до его вымиранія, а также объяснить намъ, какимъ образомъ на мѣсто вымершихъ видовъ становятся новые. Рѣшеніе этой задачи далеко не такъ просто, какъ описаніе жизни одной особи, которое можетъ быть дано на основаніи опыта и наблюденій. Жизнь даже очень долговѣчныхъ особей можетъ быть прослѣжена во всѣхъ ея измѣненіяхъ, начиная съ зародыша и проходя всѣ стадіи развитія, а нѣкоторыя проявленія жизни, напримѣръ, опыленіе рыльца цвѣтенью и проростаніе сѣмянъ, наблюдатель въ состояніи вызывать самъ. Между тѣмъ возникновеніе большинства живущихъ теперь, не явившихся результатомъ вмѣшательства человѣка видовъ, покрыто мракомъ неизвѣстности — его надо отнести къ давно минувшимъ временамъ, и потому мы въ этомъ отношеніи принуждены довольствоваться исключительно голыми предположеніями, которыя, сколь бы ни были остроумны и на какіе бы доводы ни опирались, все-таки остаются только предположеніями. Непосредственнымъ наблюденіямъ доступны лишь окаменѣлые остатки, сохранившіеся съ прежнихъ временъ, и виды, существующіе теперь. Сравнивая ихъ другъ съ другомъ и дѣлая выводы объ исчезнувшихъ формахъ на основаніи нынѣ живущихъ видовъ, мы приходимъ къ ряду заключеній, которыя и должны составлять исторію видовъ.

Важнѣйшей основой для такихъ умозаключеній являются, значитъ, наблюденія надъ отношеніемъ современныхъ видовъ къ окружающей ихъ средѣ и, прежде всего, уясненіе тѣхъ причинъ, которыя могутъ обусловить продолжительное измѣненіе формы; только такимъ образомъ можно хоть нѣсколько подойти къ рѣшенію вопроса о происхожденіи новыхъ видовъ. Однако, прежде чѣмъ пускаться въ разъясненіе этого чрезвычайно важнаго вопроса, необходимо подробно ознакомиться съ сущностью вида и прежде всего опредѣлить, что собственно надо понимать подъ словомъ „видъ“.

Понятіе о видѣ введено въ науку Линнеемъ и латинское слово species, соотвѣтствующее нашему слову видъ, также обязано своимъ появленіемъ въ ботаникѣ этому великому мастеру нашей науки. Линней ставитъ такое положеніе: каждый видъ состоитъ изъ особей, совершенно тождественныхъ другъ другу, которыя связаны между собою своимъ происхожденіемъ и являются неизмѣнившимися потомками одного предка или, вѣрнѣе, одной пары предковъ. То, что Линней считаетъ творцомъ всѣхъ видовъ infinitum ens (безконечную сущность), въ данномъ случаѣ не имѣетъ значенія; зато весьма важно другое обстоятельство, именно, что онъ видитъ въ живущихъ теперь особяхъ продолженіе, какъ бы обновленную часть одного и того же живого существа, такъ что у него видъ не является только отвлеченнымъ представленіемъ, а дѣйствительнымъ, настоящимъ существомъ.

Для сужденія о томъ, какія особи построены одинаково и, стало быть, относятся къ одному и тому же виду, мы обращаемся къ свойствамъ, воспринимаемымъ нашими чувствами, главнымъ образомъ къ формѣ и строенію растительнаго тѣла. Каждый видъ (species) имѣетъ свои особые признаки или примѣты, и всѣ особи, одаренныя этими специфическими признаками, должны считаться принадлежащими одному и тому же виду. Видовой признакъ передается по наслѣдству и у потомства оказывается неизмѣннымъ. Однако у растеній существуютъ также признаки, которые не передаются по наслѣдству, а оказываются перемѣнчивыми, смотря по мѣсту нахожденія особей, и служатъ выраженіемъ воздѣйствія извѣстныхъ внѣшнихъ условій, вліяющихъ на жизнь растенія. Такимъ образомъ, по ученію Линнея, ботаникамъ, описывающимъ растенія, приходится различать двоякаго рода признаки: непостоянные и не передающіеся по наслѣдству съ одной стороны, и постоянные при всевозможныхъ внѣшнихъ условіяхъ, передающіеся по наслѣдству — съ другой. На основаніи первыхъ различаютъ видъ, на основаніи вторыхъ — разновидность. Каждый видъ можетъ являться въ нѣсколькихъ разновидностяхъ, хотя видовыя свойства его останутся безъ перемѣны. Если же у потомства эти свойства измѣнились, то оно будетъ принадлежать уже новому виду или, вѣрнѣе, особь, одаренная новыми видовыми признаками, можетъ дать начало новому виду *).

Соотношенія внѣшней формы и строенія растеній, служащія ботаникамъ для различенія растительныхъ видовъ, основаны, конечно, на планѣ строенія протоплазмы данныго вида, а такой планъ можетъ, въ свою очередь, зависѣть исключительно отъ специфическаго строенія протоплазмы. Поэтому, для уясненія сущности вида, прежде всего нужно составить себѣ возможно ясную картину отношеній протоплазмы къ внѣшней, видимой формѣ растенія.

---

*) Это авторъ говоритъ уже отъ себя, а не отъ имени Линнея. Линней, какъ извѣстно, не допускалъ измѣняемости видовъ и говорилъ, что ихъ на свѣтѣ столько, сколько было нѣкогда создано Творцомъ (Tot numeramus species, quot ab initio creavit infinitum Ens). *Прим. пер. Г.*

Специфическое строеніе протоплазмы.

Мы уже сообщали при случаѣ, что виды одного рода, различающіеся между собою по внѣшнему облику, имѣютъ и совершенно различный запахъ. Изъ розъ (Rosa alpina, arvensis, cinnamomea, Gallica, Indica, moschata, pomifera, rubiginosa, sepium и т. д.) каждая имѣетъ свой запахъ, такъ что даже слѣпой можетъ ихъ различить. Тоже можно сказать и о видахъ, листва, стебли и корни которыхъ содержатъ въ себѣ пахучія вечества. Если растирать между пальцами листву различныхъ видовъ чабреца (Thymus Chamaedrys, montanus, vulgaris, Zygis и т. д.), то каждое изъ этихъ растеній развиваетъ своеобразный ароматъ, а если выкопать изъ земли корни различныхъ валеріанъ, то нетрудно замѣтить, что хотя всѣ они и пахнутъ валеріановой кислотой, однако каждому виду свойственъ какой-то своеобразный запахъ. Что виды одного рода могутъ различаться и по впечатлѣнію, производимому ими на вкусовые нервы, въ этомъ легче всего убѣдиться на съѣдобныхъ грибахъ (Polyporus confluens, frondosus, ovinus и т. д.), лукахъ (Allium ascalonicum, Cepa, Porrum, sativum, Schoenoprasum), различныхъ смородинахъ (Ribes alpinum, petraeum, rubrum и т. д.) и земляникахъ (Fragaria collina, elatior, grandiflora, vesca и т. д.). Нерѣдко одни виды извѣстнаго рода для людей ядовиты, другіе же безвредны, чему служатъ примѣромъ виды звѣздчатаго аниса (Illicium anisatum и religiosum), рыжикъ и волнушка (Lactarius deliciosus и torminosus). Зоологи прекрасно знаютъ, какъ тщательно различаютъ травоядныя животныя многіе виды растеній. Корни обыкновеннаго винограда (Vitis vinifera) подъѣдаются, высасываются и уничтожаются небольшою тлей, появившейся въ серединѣ этого столѣтія, такъ называемой филлоксерой (Phylloxera vastatrix); всѣмъ извѣстно, какой тяжкій вредъ наноситъ винодѣлію это небольшое животное. Между тѣмъ филлоксера совершенно не трогаетъ корней американской лозы, весьма близкой къ нашей Vitis vinifera, въ виду чего теперь стали разводить на виноградникахъ эту американскую лозу и прививать къ ней наши сорта винограда *). Гусеница олеандроваго бражника (Sphinx Nerii) питается исключительно олеандромъ (Nerium Oleander), кирказоновая бабочка (Thais Hypermnestra) только кирказономъ (Aristolochia Clematitis), маленькая лисичка (Vanessa Urticae) только листьями крапивы, а Libythea Celtis только листьями каркаса (Celtis australis). Каждая гусеница умѣетъ различать растительный видъ, которымъ она исключительно питается, изъ большого числа подобныхъ ему другихъ видовъ. Одинъ иннсбрукскій знатокъ бабочекъ нашелъ однажды на высотахъ штубайерскаго ледника (въ Тиролѣ) гусеницъ незнакомой ему бабочки; онъ взялъ ихъ внизъ и хотѣлъ выкормить дома, чтобы онѣ превратились въ куколокъ, а потомъ въ бабочекъ. Онъ предложилъ имъ около сотни различныхъ растеній въ надеждѣ, что между ними попадется хоть одно, которое могло бы имъ послужить въ пищу. Однако, не смотря на то, что гусеницы повидимому сильно страдали отъ голода, онѣ не прикоснулись ни къ одному изъ этихъ растеній. И вотъ онъ рѣшился снова посѣтить то мѣсто на горѣ, гдѣ онъ нашелъ гусеницъ, и пустилъ ихъ тамъ на волю. Онѣ поспѣшно накинулись на извѣстное растеніе, именно на Cardamine alpina, и жадно стали поѣдать его. Потомъ оказалось, что это были гусеницы Pieris Callidice, которымъ приходится по вкусу только маленькій альпійскій сердечникъ (Cardamine alpina). На основаніи такихъ наблюденій, къ которымъ можно было бы прибавить еще много другихъ, можно заключить, что алкалоиды, кислоты и ароматическія вещества, образующіяся при обмѣнѣ веществъ, различны у каждаго вида, но въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ строго опредѣлены. А для созиданія специфическихъ веществъ требуется и специфическая протоплазма, или, другими словами, въ основу каждаго растительнаго вида, одареннаго извѣстными свойствами, должна ложиться опредѣленная протоплазма.

---

*) Въ Крыму филлоксера впервые была замѣчена въ 1883 году въ имѣніи г. Кузнецова — Форосъ (на южномъ берегу). Виноградники перекопали, облили сѣроуглеродомъ и затратили около 180,000 рублей, но филлоксеры все-таки не уничтожили. Теперь въ Крыму, а также и въ другихъ мѣстностяхъ, богатыхъ виноградомъ, работаютъ особые „филлоксерные комитеты“, которые затрачиваютъ большія средства для борьбы съ этимъ бичемъ винодѣлія, однако достигаютъ лишь очень небольшихъ результатовъ. Впрочемъ, въ Крыму о филлоксерѣ какъ-то не слышно — строгій карантинъ, вѣрнѣе, полное запрещеніе ввоза на полуостровъ винограда въ видѣ ли ягодъ или лозъ (чубуковъ) безразлично, вѣроятно, заставитъ филлоксеру обратиться въ страшную легенду, которыми мѣстные виноградари могутъ еще долго пугать дѣтей. Впрочемъ, виноградники постоянно осматриваются колонистами менонитами, отбывающими на „филлоксерной службѣ“ воинскую повинность (какъ

Изъ другихъ наблюденій, говорящихъ въ пользу такого допущенія, слѣдуетъ упомянуть объ отношеніи различныхъ видовъ къ теплу. Извѣстно, что сѣмена разныхъ видовъ, весьма сходныхъ по внѣшнему облику, значительно разнятся по отношенію къ температурѣ, необходимой для ихъ проростанія. Сѣмена одного вида довольствуются низкой, другого высокой температурою, хотя въ строеніи кожуры, вмѣстилищъ запасныхъ веществъ или зародыша нельзя замѣтить никакого наружнаго различія. Тоже можно сказать и о вымерзаніи растеній. Многія калифорнскія и мексиканскія сосны (Pinus) очень похожи на своихъ собратьевъ, живущихъ въ средней и сѣверной Европѣ, а между тѣмъ замерзаютъ, лишь только температура опустится ниже нуля, тогда какъ европейскія сосны подчасъ безъ вреда выносятъ температуру и въ —20°. Разсматривая видимое наружное строеніе южно-европейскихъ можевельниковъ (Juniperus Oxycedrus и phoenicea) нельзя понять, отчего они не могутъ также хорошо развиваться на горахъ, какъ сходные съ ними Juniperus nana и Sabina, покрывающіе цѣлые склоны горныхъ утесовъ Среднихъ Альпъ и погружающіе тамъ свои корни въ почву, впродолженіе восьми мѣсяцевъ покрытую снѣгомъ. Обыкновенный плющъ (Hedera Helix) переноситъ въ средней Европѣ довольно низкую температуру, не требуя никакой защиты; южно-европейскій плющъ (Hedera poëtarum), очень на него похожій, но по нѣкоторымъ

извѣстно, менонитовъ не берутъ въ регулярныя войска, т. к. вѣра ихъ запрещаетъ убивать и ходить на войну). Менониты обнажаютъ корни виноградныхъ кустовъ, каждаго сотаго, десятаго, пятаго, смотря по тому, подозрителенъ ли виноградникъ или нѣтъ, и осматриваютъ корень лупою. Такимъ образомъ, какъ сказано, въ Крыму, вѣроятно, филлоксера скоро совершенно исчезнетъ, въ Бессарабіи же она, по всѣмъ даннымъ, будетъ еще долго уживаться въ трогательномъ единеніи съ филлоксернымъ комитетомъ, т. к. съ одной стороны этой мѣстности нельзя такъ хорошо изолировать, а съ другой стороны и само населеніе, по невѣжеству своему, не въ состояніи еще понимать всей пользы правильно организованной борьбы съ паразитомъ, борьбы, которая, конечно, требуетъ затраты большихъ средствъ.

Прим. пер. Г.

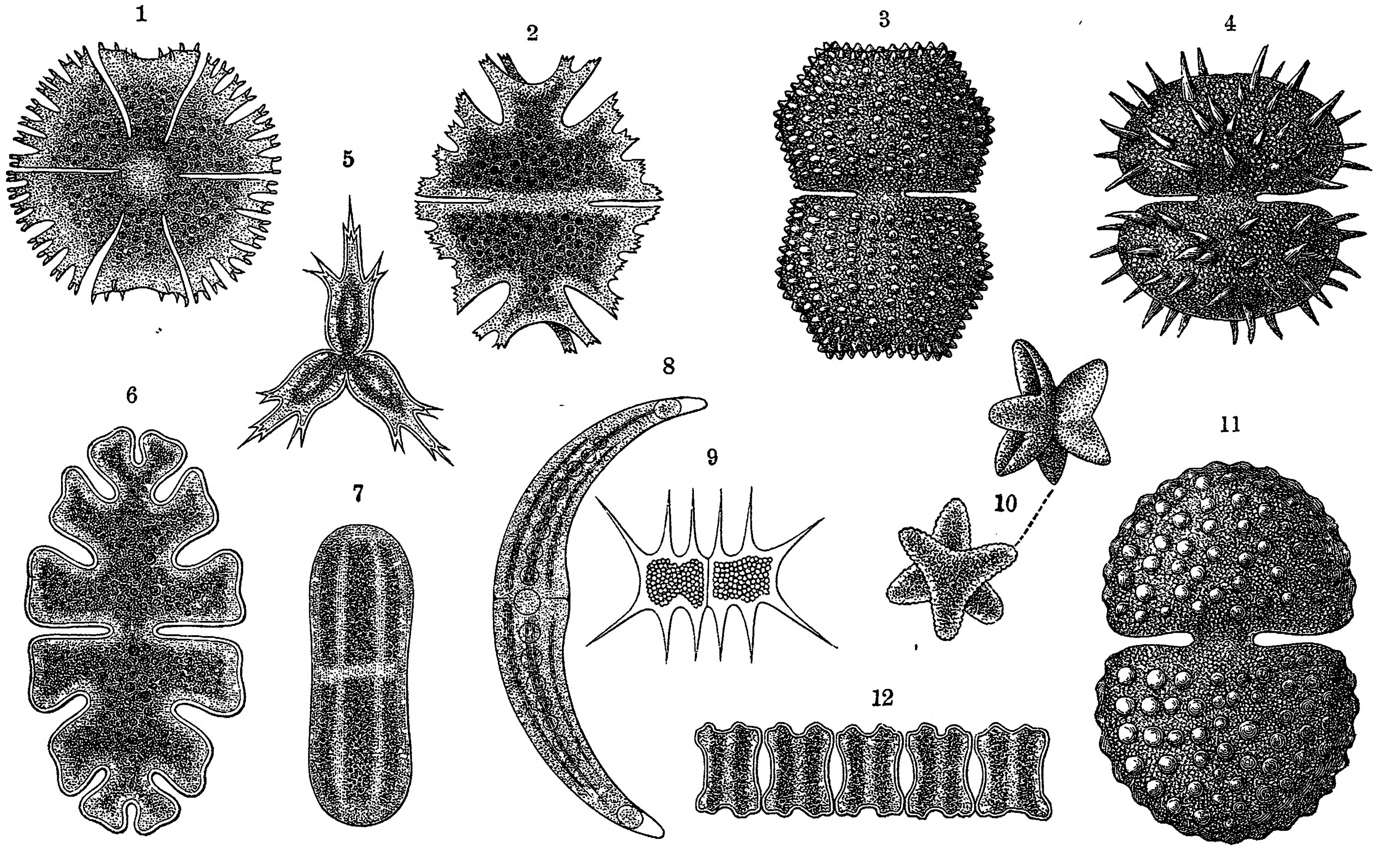
признакамъ выдѣляемый въ особый видъ, требуетъ въ садахъ средней Европы особой покрышки на зиму, а безъ нея погибаетъ. Подобное же явленіе наблюдается у двухъ родственныхъ ноготковъ Calendula arvensis и fulgida, изъ которыхъ первый водится въ средней, а второй въ южной Европѣ. Въ 1874 году въ иннсбрукскомъ ботаническомъ саду на одной и той же грядкѣ были посажены рядомъ сѣмена Calendula arvensis, присланныя съ Рейна, и сѣмена Calendula fulgida, собранныя въ Сициліи. 25 октября утромъ ударилъ первый морозъ; Calendula arvensis онъ не повредилъ; листья ея остались свѣжими, зелеными и сохранились такими впродолженіе слѣдующихъ дней, хотя до 2 ноября температура каждую ночь опускалась до — 1,5° и — 2,5°, а по утрамъ стебли, листья и цвѣты бывали покрыты иглами инея. Напротивъ, Calendula fulgida была уже побита морозомъ въ ночь съ 24 на 25 октября. Листья и стебли ея завяли и побурѣли и вообще обнаружили всѣ признаки вымерзанія. На скалистыхъ берегахъ Адріатики близъ Ровиньо растетъ Cytisus (ракитникъ), очень похожій на широко распространенный въ средней Европѣ Cytisus nigricans; его назвали Cytisus australis Сѣмена этого ракитника были высѣяны въ Иннсбрукскомъ ботаническомъ саду въ 1864 году и на слѣдующій годъ дали молодые, сильные ростки. Эти ростки были посажены рядомъ съ одинаковыми по возрасту ростками Cytisus nigricans, взятыми изъ Маутрена (въ нижней Австріи долина Дуная). Оба растенія развивались при одинаковыхъ внѣшнихъ условіяхъ и нельзя сказать, чтобы одно было слабѣе другого. Однако къ веснѣ сѣянцы Cytisus съ береговъ Адріатики оказались вымерзшими, между тѣмъ какъ Cytisus изъ нижнеавстрійской части долины Дуная остался жизнеспособнымъ. Опыты надъ этими растеніями были повторены въ слѣдующемъ году. Снова были выращены сѣянцы, но осенью адріатическіе экземпляры были защищены отъ мороза и перезимовали такимъ образомъ безъ вреда. Черезъ два года оба Cytisus, стоявшіе рядомъ при одинаковыхъ внѣшнихъ условіяхъ развили цвѣты и плоды, причемъ оказалось, что у нихъ есть все-таки нѣкоторыя незначительныя уклоненія, передающіяся по наслѣдству. Эти различныя свойства растеній, которыхъ ботаники считаютъ различными, хотя и близко родственными видами, можно объяснить только тѣмъ, что протоплазма ихъ хотя и очень сходна, однако для каждаго вида имѣетъ свое особое строеніе.

Судьба пыльцы на рыльцѣ можетъ служить вторымъ подтвержденіемъ того предположенія нашего, что протоплазма каждаго вида имѣетъ свои особенности, свойственныя только данному виду. Если на рыльце одного вида попадутъ пылинки двухъ различныхъ видовъ, то часто случается, что изъ одной пылинки развивается мощная пыльцевая трубочка, между тѣмъ какъ вторая не прорастаетъ, а гибнетъ. А между тѣмъ обѣ пылинки находились при совершенно одинаковыхъ внѣшнихъ условіяхъ, такъ какъ изъ рыльца выдѣляется одинъ и тотъ же сокъ и различное отношеніе къ нему можетъ быть объяснено только особенностями протоплазмы клѣтокъ пыльцы. Протопласты бродяжекъ, свободно двигающіеся въ одной и той же каплѣ воды и подвергающіеся постоянно одинаковымъ условіямъ освѣщенія, нагрѣванія, притяженія и т, д., относятся ко всѣмъ этимъ условіямъ очень разнообразно, смотря по виду, къ которому они принадлежатъ. Одни постоянно поворачиваются вправо, другіе влѣво, тѣ тянутся къ свѣту, другіе избѣгаютъ его. Если же подъ вліяніемъ одного и того же свѣтового луча, теплоты и силы тяжести протоплазма, какъ оказывается, не всегда проявляетъ одинаковыя жизненныя функціи, то причину надо искать именно въ томъ маленькомъ комкѣ ея, изъ котораго построена бродяжка.

Миксамебы, вылѣзающія изъ споръ слизевыхъ грибовъ, суть голые протопласты; они живутъ въ отмершихъ частяхъ растеній, питаются ими, увеличиваются въ объемѣ, дѣлятся и размножаются. Въ извѣстное время путемъ сліянія такихъ миксамебъ получается тѣло, называемое плазмодіемъ. Этотъ плазмодій даетъ затѣмъ начало новому спороносному поколѣнію, называемому эталіемъ (ср. 105 стр. I тома). Максамебы разнообразнѣйшихъ видовъ не отличаются другъ отъ друга, и плазмодіи также представляютъ безформенныя массы протоплазмы, различаемыя только по цвѣту. А между тѣмъ какъ разнообразны эталіи, развивающіеся изъ такой, повидимому, тождественной протоплазмы! Изъ протоплазмы Stemonitis fusca получается нитчатая сѣтка темнаго чернобураго цвѣта, посреди которой находится веретено, напоминающее бородку пера (см. рис. 1 и 2 на 105 стр. I тома). Изъ плазмодія Spumaria alba образуется бѣловатая, пѣнистая масса, напоминающая „слюну“ пѣнистой цикады и, подобно ей, покрывающая стебель и листья растеній (см. рис. 3 тамъ-же); изъ плазмодія Dictydium umbilicatulum поднимается кругловатое образованіе, построенное изъ длинныхъ продольныхъ реберъ и тонкихъ поперечныхъ перекладинъ и сидящее на свѣшивающейся ножкѣ (см. рис. 4 и 5 тамъ-же); изъ безформеннаго плазмодія Craterium minutum выступаютъ сѣрые бокалы на ножкахъ (рис. 6 и 7 тамъ-же), у плазмодія Arcyria punicea это тупыя, конусообразныя тѣла тоже на ножкахъ (рис. 8—10 тамъ-же); изъ плазмодія Lycogala Epidendron, покрывающаго гнилые пни, образуются краснобурые шары діаметромъ въ сантиметръ (рис. 11 тамъ-же), а изъ плазмодія Leocarpus fragilis, покрывающаго прѣлыя вѣтки и сучья, получаются яйцевидныя стебельчатыя капсулы съ очень хрупкою скорлупою (рис. 12 тамъ-же). А между тѣмъ всѣ эти странныя образованія получаются изъ одинаковой на взглядъ слизистой и безформенной протоплазмы при одинаковыхъ внѣшнихъ условіяхъ.

Подобно этому обстоитъ дѣло и у высшихъ грибовъ (Hymenomycetes), развивающихся въ лѣсу на перегноѣ листьевъ или на мертвой корѣ древесныхъ стволовъ. Мицелій этихъ грибовъ состоитъ изъ сплетенія бѣлыхъ нитей и ни форма безцвѣтныхъ, удлиненныхъ клѣтокъ, ни протоплазма этихъ клѣтокъ не даетъ указаній на то, какому виду гриба принадлежитъ этотъ мицелій. А между тѣмъ какъ не похожи другъ на друга спороносныя части грибовъ, развивающіяся изъ этихъ мицеліевъ. Въ лѣсу на протяженіи двадцати шаговъ найдешь и боровика (бѣлый грибъ Boletus edulis) съ его каштановой, полукруглой шляпкою, и желтыхъ лисичекъ (Cantharellus cibarius), и мухомора (Amanita muscaria) съ бѣлоснѣжною ножкою и яркокрасной шляпкой, усѣянной бѣлыми бородавочками, а рядомъ съ ними изъ мицелія, пронизывающаго кору и древесину бука, выростаетъ пепельно-сѣрый трутовикъ (Polyporus fomentarius), по формѣ напоминающій лошадиное копыто.

Плоды водорослей-сцѣплянокъ (Desmidiaceae), образовавшіеся путемъ сліянія, представляютъ крохотные комки протоплазмы, по наружному виду не различимые, хотя бы они образовались изъ весьма различныхъ видовъ. Однако лишь только такой комочекъ протоплазмы начнетъ развиваться дальше, изъ него могутъ произойти самыя разнообразныя формы клѣтокъ. Каждая изъ нихъ образуется по тому самому плану строенія, которымъ руководствовались особи-родители, давшія при своемъ сліяніи начало плоду. Изъ одного комка получается полулунная клѣтка, изъ другого цилиндрическая, плоская или угловатая, нѣкоторыя имѣютъ видъ звѣзды и снабжены всякаго рода вырѣзками; у другихъ поверхность гладкая. у иныхъ она усѣяна шипами или же какъ бы усыпана жемчугомъ. Приблизительное представленіе о разнообразіи этихъ формъ можетъ дать рис. на этой стр., подъ двѣнадцатью нумерами котораго изображены двѣнадцать различныхъ видовъ сцѣплянокъ. А между тѣмъ всѣ эти разнообразныя формы получаются изъ совершенно тождественной по внѣшнему виду протоплазмы и развиваются въ одной и той же каплѣ воды, при одинаковой температурѣ, освѣщеніи и вообще при совершенно тождественныхъ внѣшнихъ условіяхъ и воздѣйствіяхъ.



Водоросли-сцѣплянки (Desmidiaceae): 1) Micrasterias papillifera; 2) Micrasterias morsa; 3) Cosmarium polygonum; 4) Xanthidium aculeatum; 5) Staurastrum furcatum; 6) Euastrum oblongum; 7) Penium Brebissonii; 8) Closterium Lunula; 9) Xanthidium octocorne; 10) Staurastrum alternans, видъ съ двухъ сторонъ; 11) Cosmarium tetraophthalmum; 12) Aptogonum Desmidium. Всѣ рисунки увеличены приблиз. въ 200 разъ. Ср. 458 стр. текста и слѣдующія главы.

Изъ всѣхъ этихъ наблюденій неизбѣжно вытекаетъ, что *протоплазма каждаго вида обладаетъ специфическимъ строеніемъ*. Мы нарочно употребляемъ здѣсь выраженіе „строеніе“, а не „составъ“, что по существу тоже, и дѣлаемъ это потому, что послѣднее слово могло бы дать поводъ къ представленію, будто тутъ все дѣло кроется только въ химическомъ составѣ. Естественно было сравненіе съ видами мертвой природы, внѣшніе признаки которыхъ являются выраженіемъ извѣстнаго химическаго состава, т. е. опредѣленной группировки частицъ и атомовъ, причемъ составъ можетъ быть выраженъ извѣстной химической формулой. Но какъ бы такого рода воззрѣніе ни казалось основательнымъ въ общихъ чертахъ, между минеральнымъ и растительнымъ видомъ существуетъ все-таки значительное различіе. Для протоплазмы растительнаго вида мы не можемъ установить формулы, да и строеніе протоплазмы не можетъ быть приравнено, такъ прямо, безъ дальнѣйшихъ околичностей, къ строенію кристалла. Каждый протопластъ представляетъ изъ себя организмъ, который содержитъ въ себѣ очень много химическихъ соединеній, обновляетъ ихъ по мѣрѣ надобности и въ состояніи пускать ихъ въ ходъ, соотвѣтственно внѣшнимъ воздѣйствіямъ. Съ этими то передвиженіями, очевидно, связано и измѣненіе строенія, перегруппировка всѣхъ форменныхъ частей протоплазмы. При этомъ у каждаго вида эти перемѣщенія и перегруппировки производятся по одному и тому же плану; у него могутъ образоваться только одинаковыя химическія соединенія, тѣ же самыя ароматическія вещества, тѣ же алкалоиды, кислоты и т. д.; вновь образовавшіяся части соотвѣтствуютъ уже существующимъ и занимаютъ каждый разъ строго опредѣленное положеніе. Этотъ неизмѣнный законъ строенія, которымъ руководствуется протоплазма каждаго вида, основывается, стало быть, на строеніи протоплазмы, недоступномъ нашимъ чувственнымъ воспріятіямъ и это-то строеніе мы и называемъ специфической конституціей протоплазмы.

Вышеупомянутыя водоросли-сцѣплянки, да и многочисленныя другія одноклѣтныя растенія, у которыхъ всѣ жизненныя отправленія совершаются въ тѣлѣ одного протопласта, представляютъ особенно поучительные примѣры, поясняющіе связь между внѣшнимъ проявленіемъ и специфической конституціей протоплазмы. Гораздо труднѣе представить себѣ эту связь у такихъ видовъ, гдѣ имѣетъ мѣсто широкое раздѣленіе труда, которые разбиты на клѣточки разнообразной формы и величины, съ послѣдовательнымъ чередованіемъ различныхъ членовъ. Можно было бы думать, что у такихъ растеній наблюдаются процессы, аналогичные совершающимся въ тѣхъ минералахъ, которые при одинаковомъ составѣ представляются на видъ крайне разнообразными. Углекислая известь, образующая минералъ кальцитъ, является въ четырехъ кристаллическихъ формахъ, которыя однако всѣ принадлежатъ къ одной и той же системѣ и могутъ быть произведены другъ отъ друга. Такимъ образомъ, вѣроятно, и разнообразныя клѣточныя группы и соединенія, низовые, срединные и верхушечные листья, правильно смѣняющіе другъ друга на одной и той же особи, представляютъ члены одной и той же системы, закономѣрно развивающіеся одинъ изъ другого, причемъ специфическое строеніе протоплазмы остается у каждаго даннаго вида безъ измѣненія.

Одно время думали, что необходимо различать двѣ протоплазмы: идіоплазму и цитоплазму. Первая должна была представлять изъ себя созидающую часть, вторая питающую. Но потомъ, когда нашли въ каждомъ протопластѣ образованіе, господствующее надъ всей остальной массой, именно клѣточное ядро, принимающее на себя руководящую роль при дѣленіи клѣтки и новообразованіи оболочки, ученые пришли къ тому выводу, что всѣ измѣненія внѣшняго вида производятся исключительно при посредствѣ клѣточнаго ядра. Вслѣдствіе этого, при объясненіи причинъ тождественности обновляющихся видовъ, приходится главнымъ образомъ обращать вниманіе на специфическое строеніе клѣточнаго ядра. И такъ какъ одно изъ этихъ ядеръ, именно зародышевое (ср. 391 стр.), даетъ при половомъ размноженіи начало новой особи, то и была предложена гипотеза, что сходсто потомства, словомъ наслѣдственность, основывается на наслѣдствѣ специфическаго строенія протоплазмы этого ядра. Противъ этой гипотезы по существу ничего нельзя возразить; если однако развить ее дальше, предположивъ, что вообще новыя особи, въ которыхъ неизмѣнно повторяются свойства и признаки вида, происходятъ только изъ ядерной протоплазмы, то придемъ къ такому выводу, съ которымъ согласиться нельзя. Тысячи растительныхъ видовъ обновляются, не измѣняя своего внѣшняго облика, безполымъ путемъ при посредствѣ споръ и другихъ отпрысковъ. Какъ мы уже неоднократно повторяли, каждая молодая клѣтка растенія можетъ дать отпрыскъ и такимъ образомъ сдѣлаться родоначальницей новаго растенія, причемъ особи, происшедшія изъ этихъ отпрысковъ, обнаруживаютъ точь въ точь тѣ же признаки, что и растеніе, изъ котораго они образовались. Можно даже утверждать, что при обновленіи и размноженіи отпрысками видовые признаки передаются гораздо вѣрнѣе, чѣмъ при воспроизведеніи половымъ путемъ, а въ одной изъ слѣдующихъ главъ будетъ доказано, что только половое размноженіе даетъ потомству возможность являться на свѣтъ съ измѣнившимися признаками.

Воззрѣніе, по которому окружающая клѣточное ядро протоплазма не оказываетъ вліянія на процессы формованія, нельзя согласовать ни съ явленіями, наблюдаемыми при изученіи такъ называемыхъ галловъ, о которыхъ еще будетъ рѣчь, ни съ образованіемъ помѣсей. Этому мнѣнію противорѣчитъ тотъ фактъ, что при скрещиваніи двухъ разныхъ видовъ получается не только измѣненіе формы особи, развившейся изъ зародышеваго ядра, но измѣняется также форма окружающихъ сѣмяпочку частей, а такая перемѣна можетъ быть вызвана исключительно цитоплазмою; уже покровы плода, получившагося изъ завязи, обнаруживаютъ подчасъ помѣсь. Плодъ, образовавшійся послѣ опыленія растенія A пыльцею растенія B, отличается по внѣшнему виду, величинѣ и окраскѣ отъ обычныхъ плодовъ A и въ этомъ слѣдуетъ видѣть вліяніе пыльцы растенія B. Однако всякое вліяніе оплодотворяющаго ядра на яйцевое ядро должно совершаться при посредствѣ протоплазмы, окружающей эти ядра. Гораздо труднѣе представить себѣ протоплазму остающеюся при этомъ взаимодѣйствіи безъ всякаго участія, чѣмъ допустить, что и она подвергается измѣненіямъ, подобнымъ тѣмъ, которыя касаются ядра.

Руководясь этими соображеніями, слѣдуетъ приписывать специфическое строеніе всей протоплазмѣ даннаго вида, а не одной лишь части ея.

Свойство протоплазмы каждаго вида сохранять свое строеніе имѣетъ громадное значеніе не только для сущности даннаго вида, но и для происхожденія новыхъ. Новые виды могутъ происходить только изъ предварительно существовавшихъ. А изъ этого слѣдуетъ, что протоплазма существующаго вида подверглась измѣненіямъ своего строенія. Однимъ словомъ изъ данной протоплазмы можетъ получиться новая, способная къ жизни и имѣющая иное специфическое строеніе. Какимъ образомъ могутъ происходить такія измѣненія, можно узнать только окольнымъ путемъ. Придется и въ этомъ случаѣ, какъ и во многихъ другихъ, руководствоваться наблюденіями и опытомъ и прежде всего твердо установить, какія вліянія могутъ измѣнять внѣшній обликъ всего растенія или части его и будутъ ли эти измѣненія постоянными или только случайными, скоропреходящими.

2. Измѣненія внѣшняго облика видовъ.

Содержаніе: Зависимость формы растенія отъ климата и почвы. — Вліяніе калѣченія на форму растенія. — Измѣненіе подъ вліяніемъ паразитныхъ споровыхъ растеній. — Измѣненія подъ вліяніемъ животныхъ, образующихъ галлы. — Происхожденіе новыхъ формъ путемъ скрещиванія.

Зависимость формы растенія отъ климата и почвы.

Мѣстечко Кицгюбель въ сѣверовосточномъ Тиролѣ расположено весьма оригинально. Съ сѣвера возвышается „Дикій Императоръ“—скала съ крутыми блѣдными известковыми склонами, покрытыми трещинами; къ югу высится Реттенгитейнская горная группа, состоящая изъ цѣпи сланцевъ со склонами, покрытыми веселыми лугами. Контрастъ пейзажей, бросающійся въ глаза наблюдателю, становится еще болѣе рѣзкимъ, если сравнить растительность этихъ двухъ горныхъ массивовъ, лежащихъ другъ противъ друга. Дерновыя площадки, покрытыя твердыми низкими осоками, каменоломками, твердыя розетки которыхъ покрываютъ щебень крутыхъ известковыхъ утесовъ, золотистое медвѣжье ухо, рододендронъ и бѣлыя наперстянки, украшающія щели въ камняхъ, темный сосновый стланецъ, окруженный кустарниками рѣсничатой альпійской розы—это все жители известковой горы. Напротивъ, на сланцевой горной цѣпи встрѣчается густой дернъ бѣлоуса со вкрапленными въ него колокольчиками, арникою и другими сложноцвѣтными, заросли горной ольхи и кусты ржавой альпійской розы; разница получается настолько рѣзкая, что даже поверхностный наблюдатель замѣчаетъ ее, и каждый любитель природы непремѣнно задастъ себѣ вопросъ, отчего она происходитъ. Какъ же долженъ былъ удивиться горячо преданный ботаникѣ Францъ Унгеръ, когда онъ, вооруженный богатымъ запасомъ естественноисторическихъ знаній, въ тридцатыхъ годахъ нашего вѣка прибылъ въ Кицгюбель. Съ юношескимъ пыломъ пользовался онъ каждымъ часомъ досуга, остававшагося отъ врачебной дѣятельности, посвящая его изученію геогностическихъ, климатическихъ и ботаническихъ условій своего новаго мѣстожительства, и обратилъ главное вниманіе на отношеніе растеній къ горнымъ породамъ, на которыхъ они растутъ. Результатомъ этихъ изслѣдованій явилось сочиненіе: „о вліяніи почвы на распредѣленіе растеній, на основаніи изслѣдованія растительности сѣверовосточнаго Тироля“. Это сочиненіе создало новую отрасль знанія. Особенно быстро проникла въ ботаническія сочиненія того времени терминологія, введенная Унгеромъ въ его книгу. На основаніи преобладающихъ въ обоихъ горныхъ массивахъ веществъ, извести и кремнезема, онъ раздѣлилъ растенія, встрѣчающіяся въ этой области, на требующихъ извести и любящихъ известь, требующихъ кремнезема и любящихъ кремнеземъ; затѣмъ онъ расположилъ ихъ такъ, что прямо можно было видѣть, какъ извѣстные виды замѣщаютъ другъ друга на известковой или кремнистой почвѣ. Понятно, что это любопытное замѣщеніе вызвало рядъ замѣчательныхъ гипотезъ. Если встрѣчающіеся часто на известковой почвѣ виды Gentiana Clusii, Hutchinsia alpina и Juncus monanthos замѣщаются на сланцеватой почвѣ близкими, но не тождественными видами Gentiana acaulis (excisa), Hutchinsia brevicaulis u Juncus trifidus, то поневолѣ допустишь, что различіе формы обусловлено вліяніемъ горной породы, образующей подстилку, и зависитъ главнымъ образомъ отъ того, преобладаетъ ли въ этихъ породахъ известь или кремнеземъ. Однако, надо было еще выяснить, какъ именно вліяетъ это различіе, входятъ ли кремнеземъ и известь въ растеніе въ видѣ извѣстныхъ соединеній и, благодаря этому, измѣняютъ ихъ внѣшній обликъ, или же различіе обусловливается только тѣмъ, что каждый растительный видъ требуетъ извѣстнаго количества извести или кремнезема, причемъ большее или меньшее содержаніе этихъ веществъ въ почвѣ измѣняетъ внѣшній видъ растенія. Возможно также, что тутъ дѣйствуютъ и физическія свойства, напр., пористость, которыя, можетъ быть, болѣе химическихъ вліяютъ на задерживаніе воды и удѣльную теплоту каменистой подстилки растеній, обусловливая измѣненіе ихъ формъ. Все это приходилось провѣрить и, насколько возможно, доказать опытами.

Унгеръ и его приверженцы предполагали, что этотъ вопросъ можно рѣшить, сравнивая химическій составъ золы растеній съ составомъ почвы, на которой эти растенія развились. Однако, результаты произведенныхъ для этой цѣли опытовъ оказались далеко не удовлетворительными. Оба вещества, присутствію которыхъ приписывали особое значеніе, оказались почти во всѣхъ образцахъ почвъ, подвергнутыхъ изслѣдованію. Известковый полевой шпатъ, роговая обманка и другіе минералы кристаллическихъ сланцевъ даютъ земной корѣ болѣе извести, чѣмъ требуютъ ея известковыя растенія, а съ другой стороны и известковыя породы, почти всегда пропитанныя глиною, постоянно содержатъ количество кремнезема, вполнѣ достаточное для кремнистыхъ растеній. Кромѣ того оказалось, что растенія обладаютъ свойствомъ извлекать изъ почвы нужныя имъ вещества даже тогда, когда вещества эти находятся въ области корней въ едва уловимыхъ количествахъ; они поэтому являются какъ бы аккумуляторами извѣстныхъ веществъ, такъ что при ихъ посредствѣ въ верхнихъ слояхъ почвы, гдѣ находятся остатки сгнившихъ растеній, можно встрѣтить иногда большія количества такого вещества, котораго въ нижнихъ слояхъ этой горной породы попадаются только слѣды. (Ср. 75 и 261 стр. I тома).

Въ силу этихъ обстоятельствъ для растенія должно было бы быть совершенно безразлично, содержитъ ли почва 10% или только слѣды извести или кремневой кислоты, а потому приходится отказаться отъ гипотезы, будто известковыя растенія не развиваются на кремнистой почвѣ, такъ какъ они не могутъ добыть изъ нея нужнаго имъ количества извести, или что кремнистыя растенія не развиваются въ силу подобной же причины на известковой почвѣ; точно также приходится отказаться отъ предположенія, что вещества, принятыя въ пищу, обладаютъ извѣстной силой, способной измѣнять видимую форму растеній.

Что касается послѣдней гипотезы, то я въ свое время сильно защищалъ ее и предполагалъ, что ее можно будетъ подтвердить и доказать тщательными культурными опытами. Сѣмена известковыхъ растеній были высѣяны въ почву, содержавшую едва уловимыя количества извести, и выросшія растеньица поливались водою, совершенно лишенной этого вещества; въ другомъ мѣстѣ сѣмена были посажены въ землю, содержавшую много извести, и сѣянцы поливались водою не лишенною извести. Сначала казалось, будто у нѣкоторыхъ особей дѣйствительно происходятъ извѣстныя измѣненія. Однако, это оказалось невѣрнымъ, т. е., правильнѣе сказать, измѣненія были, но они ограничивались только большею или меньшею раскидостью листвы, удлинненіемъ или сокращеніемъ стебля, болѣе или менѣе обильнымъ цвѣтеніемъ и т. д. Дѣйствительнаго измѣненія, передающагося по наслѣдству, этимъ путемъ нельзя было достигнуть. Известковыя растенія, выросшія на бѣдной известью почвѣ, имѣли чахлый видъ, мало цвѣли и давали только небольшое количество способныхъ къ проростанію сѣмянъ, а особи т. наз. кремнистыхъ растеній, будучи высѣяны на известковую почву, болѣли и отмирали, совершенно не давая цвѣтовъ. Однако измѣненія формы и, особенно, дѣйствительнаго превращенія близкихъ видовъ, развивавшихся въ природѣ на различныхъ почвахъ, никогда не наблюдалось.

Если мы теперь и говоримъ еще о кремнистыхъ и известковыхъ растеніяхъ и приписываемъ почвѣ, какъ источнику растворимыхъ неорганическихъ веществъ, вліяніе на растенія, то вліяніе это можетъ заключаться лишь въ томъ, что слишкомъ большія количества того или другого вещества могутъ оказаться для растенія вредными. Сосущія клѣтки растеній обладаютъ способностью дѣлать выборъ изъ веществъ, предоставленныхъ имъ почвою, причемъ способность эта у каждаго вида имѣетъ строго опредѣленныя границы. Изъ очень слабаго раствора поваренной соли, соды, гипса, двууглекислой извести и др. веществъ сосущія клѣтки умѣютъ брать столько, сколько имъ нужно; концентрированный растворъ этихъ солей можетъ, однако, нарушать строеніе и функцію сосущихъ клѣтокъ и дѣйствовать на нихъ губительно, такъ что при продолжительномъ воздѣйствіи такихъ растворовъ на клѣтки, служащія для ихъ принятія, гибель растенія оказывается неизбѣжною. Если облить насыщеннымъ растворомъ извести мохъ, растущій на гранитномъ валунѣ, если къ почвѣ, питающей корни нашихъ луговыхъ травъ, прибавить насыщеннаго раствора поваренной соли или къ навозу, въ которомъ отлично развиваются нѣкоторыя болотныя растенія, прилить углекислаго натра или двууглекислой извести, то данныя растенія безусловно пропадутъ: тѣ самыя минеральныя вещества, которыя въ очень слабыхъ растворахъ являлись потребностью или во всякомъ случаѣ не вредили, въ крѣпкихъ растворахъ становятся ядами. Однако, свойство растеній предпочитать то или другое минеральное вещество (ср. 66 стр. I тома) дѣлаетъ очень вѣроятнымъ, что и вредное дѣйствіе веществъ, находящихся въ почвѣ въ большихъ количествахъ бываетъ различнымъ, что на одинъ видъ дѣйствуетъ губительно большое количество известковыхъ солей, на другой видъ избытокъ натровыхъ, каліевыхъ и другихъ солей. Поэтому при современномъ состояніи нашихъ знаній терминологія Унгера оказывается уже неумѣстною и гораздо правильнѣе было бы говорить теперь о растеніяхъ, избѣгающихъ извести, калія и т. п.

Различія растительнаго покрова смежныхъ известковыхъ и сланцевыхъ горъ, подверженныхъ одинаковымъ климатическимъ вліяніямъ, приходится наблюдать не только въ Кицгюбелѣ, гдѣ они особенно рѣзко бросаются въ глаза, но и вообще въ разныхъ мѣстахъ Альпійской области. Послѣ всего сказаннаго это различіе лучше всего объяснять такъ, что „кремнетребныя“ и „кремнелюбныя“ растенія известковыхъ горъ постоянно отсутствуютъ тамъ, гдѣ корни ихъ встрѣчаютъ такое количество растворенной извести, которое уже переходитъ границу полезнаго; въ результатѣ получается заболѣваніе, пораженіе въ борьбѣ съ конкурентами, которымъ большое количество извести не вредитъ, и въ концѣ концовъ наступаетъ гибель растенія. На сланцеватыхъ породахъ, напротивъ, эти растенія развиваются роскошно, такъ какъ тамъ известь не находится въ количествахъ, вредящихъ растенію. Отсутствіе любящихъ известь и требующихъ известь растеній на сланцеватыхъ породахъ объясняется подобнымъ же образомъ. Когда сѣмена растеній приносятся вѣтромъ съ сосѣднихъ известковыхъ горъ и начинаютъ проростать, то дальнѣйшій ростъ ихъ значительно задерживается; они начинаютъ хворать на мѣстахъ, гдѣ имъ достается слишкомъ мало извести, и потому заглушаются и вытѣсняются кремнеземными растеніями, развивающимися на этихъ мѣстахъ особенно роскошно.

Очень важную роль въ различіи растительнаго покрова на известковыхъ и сланцевыхъ породахъ играетъ черная масса, образующаяся путемъ разложенія отмершихъ частей растеній и называемая наземомъ или перегноемъ (humus). Для правильной оцѣнки его значенія укажемъ прежде всего на то, что при образованіи сплошного растительнаго покрова различаются повсюду три стадіи развитія. Къ первой ступени принадлежатъ растенія, населяющія голую почву, довольствующіяся подстилкою, совершенно лишенною азота и постепенно завоевывающія голый утесъ, самый пустынный щебень или летучій песокъ. Къ этой группѣ чаще всего принадлежатъ растенія изъ лишайниковъ, мховъ, злаковъ, гвоздичныхъ, крестоцвѣтныхъ, каменоломокъ и сложноцвѣтныхъ, споры, сѣмена и плоды коихъ особенно хорошо приспособлены къ переносу при посредствѣ вѣтра и легко могутъ быть занесены на самые крутые обрывы и недоступныя скопища щебня. Вторая стадія развитія обнимаетъ растенія, требующія почвы, немного сдобренной наземомъ; они поселяются на мѣстахъ, подготовленныхъ первыми піонерами растительнаго царства, вытѣсняютъ ихъ и, наконецъ, совершенно заглушаютъ. Къ этой группѣ принадлежатъ растенія самыхъ разнообразныхъ семействъ, распространеніе и разселеніе которыхъ совершается весьма различными способами, о чемъ придется еще говорить въ одной изъ слѣдующихъ главъ. Къ третьей ступени развитія относятся растенія, требующія большихъ количествъ назема, накопленнаго второй группою. Торфяные мхи, плауны, осоки, верески образуютъ главную составную часть этой стадіи. Съ годами въ почвѣ, питающей растенія этой группы, количество органическихъ веществъ все уменьшается. Растенія, нуждающіяся въ большихъ количествахъ неорганическихъ солей, въ началѣ влачатъ тамъ жалкое существованіе и кромѣ того заглушаются сапрофитами, встрѣчающими въ такихъ мѣстахъ благопріятныя условія для жизни. Отпадающія части сапрофитовъ содержатъ лишь ничтожныя количества неорганическихъ веществъ. Извести въ золѣ ихъ нельзя замѣтить и слѣда. Такимъ образомъ на почвѣ образуется слой назема, прямо исключающій присутствіе многихъ растеній. Въ низшихъ слояхъ, можетъ быть, и содержится еще значительное количество неорганическихъ солей; однако, для растеній, корни которыхъ не въ состояніи проникнуть сквозь слой назема, это не существенно, такъ какъ соли эти не могутъ быть доставлены корнямъ сверху. Опыты доказали, что чистый наземъ задерживаетъ вещества, растворенныя въ водѣ. Свойство это выражено настолько рѣзко, что при фильтрованіи соляныхъ растворовъ сквозь слой назема проходитъ почти чистая вода. Потому то и невозможно, чтобы неорганическія вещества изъ нижнихъ слоевъ почвы попадали наверхъ и всасывались верхними слоями назема, и если сверху какъ-нибудь, путемъ орошенія или наводненій, на наземъ не попадетъ минеральныхъ веществъ, то верхній слой почвы останется чистымъ наземомъ, на которомъ могутъ жить одни лишь гнилостныя растенія.

На сланцевыхъ горахъ образованіе такихъ слоевъ назема происходитъ сравнительно гораздо легче и скорѣе, чѣмъ на известковыхъ, такъ какъ тамъ горныя породы и продукты ихъ вывѣтриванія гораздо лучше задерживаютъ воду, а для образованія назема необходимо равномѣрное орошеніе. Кромѣ того причина образованія болѣе обильнаго назема на сланцевыхъ горахъ кроется, вѣроятно, еще и въ томъ, что на такой почвѣ уже вторая группа растеній состоитъ изъ видовъ, требующихъ очень мало неорганическихъ питательныхъ веществъ и потому они мало обогащаютъ такими веществами наземъ, образующійся путемъ разложенія ихъ частей. Однако и на известковыхъ горахъ съ теченіемъ времени можетъ образоваться мощный слой чистаго назема. Для этого необходимо только, чтобы въ соотвѣтствующемъ мѣстѣ почва орошалась равномѣрно снизу, а сверху не попадало на нее ни песку, ни ила. Разъ эти условія выполнены, то даже на известковыхъ утесахъ и щебняхъ въ третьемъ періодѣ развитія образуется постепенно глубокій наземъ, верхній слой котораго не содержитъ ни слѣда извести, на немъ превосходно развиваются враждебныя извести растенія, требующія кремнезема. Этимъ объясняется, отчего на известковой горѣ, среди типичныхъ известковыхъ растеній, попадаются островками сланцевыя или кремнистыя растенія.

Вода, орошающая горныя породы и пропитывающая почву, имѣетъ кромѣ механическаго дѣйствія еще и другое назначеніе: она растворяетъ минеральныя вещества, изъ которыхъ сосущія клѣтки растеній могутъ производить извѣстнаго рода выборъ. Растворителемъ является главнымъ образомъ атмосферная вода, проникающая въ почву сверху, такъ какъ въ ней содержится много углекислоты. Для части почвы, пронизанной корнями живыхъ растеній эта вода безусловно важнѣе, чѣмъ бѣдная углекислотою почвенная, которая питаетъ верхній слой земной коры снизу, собираясь надъ непропускающими воду слоями почвы.

Сила, съ которою почва задерживаетъ воду, зависитъ прежде всего отъ степени измельченія горной породы, путемъ вывѣтриванія которой образовался слой почвы, затѣмъ отъ количества глины, получившейся отъ такого вывѣтриванія. Однако количество назема, примѣшивающагося съ теченіемъ времени къ продуктамъ вывѣтриванія и разложенія лежащихъ ниже горныхъ породъ, вскорѣ начинаетъ оказывать также большое вліяніе и такимъ образомъ получаются очень сложныя соотношенія, сильно затрудняющія опредѣленіе силы, съ которою почва задерживаетъ воду. Когда песчаная, бѣдная наземомъ и легко пропускающая влагу почва совершенно не получаетъ почвенной воды, а только одну атмосферную, то живущія на такой почвѣ растенія при отсутствіи дождя и росы пріостанавливаются въ развитіи и измѣняются въ ростѣ и внѣшнемъ обликѣ. Насколько сильны могутъ быть эти измѣненія, лучше всего видно на однолѣтнихъ растеніяхъ, если они подвергаются засухѣ въ пору наиболѣе сильнаго роста. Междоузлія остаются тогда короткими, листья сведены до минимальной величины, боковыя оси вовсе не развиваются, изъ цвѣтовъ распускаются только нѣкоторые или даже всего одинъ; да и тотъ малъ, рано раскрывается, и вообще все растеніе получаетъ карликовый видъ. Однолѣтнія, выросшія на сухой почвѣ особи мака (Papaver Rhoeas, somniferum), желтоцвѣта (Adonis aestivalis, flammea), куколя (Agrostemma Githago), василька (Centaurea Cyanus) и обыкновеннаго крестовника (Senecio vulgaris) настолько различаются отъ особей, выросшихъ на томъ же мѣстѣ, но во влажный годъ, что на первый взглядъ ихъ можно признать за разные виды. Глинистая, пропитанная влагою почва менѣе подвергается опасностямъ чрезмѣрнаго высыханія, зато невыгодная сторона ея заключается въ томъ, что пока она еще не пронизана наземомъ и не разрыхлена имъ, вода не въ состояніи такъ быстро и такъ обильно растворять потребныя растенію органическія вещества. Этимъ объясняется то на первый взглядъ странное обстоятельство, что растенія, выросшія на вязкой, сырой глинистой почвѣ получаютъ такой же карликовый обликъ, какъ и собратья ихъ, развившіеся на сухомъ пескѣ. Въ области разлива рѣкъ и ручьевъ, гдѣ нерѣдко на протяженіи нѣсколькихъ шаговъ песчаная и глинистая почва смѣняется наземомъ, представляя при этомъ всѣ градаціи по отношенію пористости и всякихъ промежуточныхъ формацій, встрѣчаются извѣстные виды, напр., Aster Tripolium, Bidens cernua и tripartita, Polygonum lapathifolium, Rumex maritimus, Veronica Anagallis, причемъ рядомъ можно замѣтить и очень крупные, и карликовые экземпляры. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ проростки, несмотря на обиліе влаги, не находятъ для себя нужныхъ количествъ минеральныхъ питательныхъ веществъ, стебли ихъ подымаются на 3—8 см., а на благопріятныхъ мѣстахъ вышина ихъ доходитъ до 30—80 см. Мы подробнѣе остановимся лишь на одномъ видѣ, именно на вероникѣ Veronica Anagallis. Находятъ экземпляры этого растенія, стебель которыхъ имѣетъ 3—5 см. вышины и 0,5 мм. толщины; вполнѣ развившіеся листья достигаютъ у этихъ растеній 6—12 мм. длины и 5—6 мм. ширины. Число цвѣтовъ на такихъ экземплярахъ не превышаетъ 4—5; чашечка и зрѣлая плодовая коробочка длиною не болѣе 3 мм. Съ другой стороны существуютъ экземпляры, стебель которыхъ достигаетъ высотою 30—50 см. и толщиною 7—8 мм., взрослые листья длиною 80 мм. и шириною 35 мм. Число цвѣтовъ такихъ особей достигаетъ 40—50, чашечка и зрѣлая коробочка 4—5 мм. длиною. Въ общемъ, значитъ, такіе экземпляры въ десять разъ объемистѣе первыхъ *). И вотъ, если изслѣдовать почву, на которой развились столь различающіеся другъ отъ друга экземпляры, то окажется, что карликовыя особи растутъ въ вязкой почвѣ, лишенной назема, между тѣмъ какъ крупныя пускаютъ свои корни въ перегнойную и, стало быть, до нѣкоторой степени разрыхленную глинистую почву. Изъ вязкой глинистой почвы корни, очевидно, не въ состояніи извлекать того, что имъ необходимо для развитія крѣпкой особи, между тѣмъ какъ на перемѣшанной съ наземомъ и разрыхленной глинѣ, пропитанной водою, они получаютъ нужныя имъ вещества въ изобиліи.

Уже было упомянуто о томъ, что почвенная вода значительно менѣе полезна для растеній чѣмъ роса или дождь, такъ какъ содержитъ меньше углекислоты. Кромѣ того подымающаяся почвенная вода причиняетъ растеніямъ еще и другой вредъ. Такъ, напр., вода эта слишкомъ обильно и долго пропитываетъ землю, а для корней большинства растеній это не выгодно. При долгомъ равномѣрномъ стояніи почвенной воды въ нее переходятъ соли калія и натрія, при случаѣ даже и перегнойныя кислоты, притомъ въ количествахъ, неблагопріятныхъ для растеній. Поэтому въ мѣстахъ, гдѣ почвенныя воды слишкомъ долгое время пропитываютъ слой земли, пронизанный корнями, растительность становится очень чахлою и образуется изъ небольшого числа видовъ.

---

*) Авторъ нѣсколько ошибается. Разъ линейный размѣръ въ 10 разъ больше, то объемный долженъ быть въ $10^3=1000$ разъ больше. Конечно, на практикѣ такіе крайніе случаи встрѣчаются сравнительно рѣдко. *Прим. перев. Г.*

Тамъ, гдѣ почвенная вода выступаетъ наружу по краямъ овраговъ или балокъ, образуются лужи и пруды съ мѣняющейся высотою уровня воды. Растенія, живущія въ такихъ мѣстахъ, подчасъ совершенно погружаются въ воду, иногда же стебли и листья ихъ снова выносятся на воздухъ. Сухопутнымъ растеніямъ тутъ приходится плохо. Большинство изъ нихъ не переноситъ вовсе продолжительнаго пребыванія подъ водою, а задыхается, отмираетъ и въ скоромъ времени начинаетъ въ водѣ гнить. Только очень немногіе виды одарены замѣчательной способностью жить какъ на воздухѣ, такъ и подъ водою и, конечно, форма этихъ растеній представляется для насъ теперь крайне интересною. Рѣзкой противоположности во внѣшнихъ условіяхъ, которымъ растенія эти періодически подвергаются, соотвѣтствуютъ и значительныя перемѣны какъ во внѣшнемъ строеніи отдѣльныхъ органовъ, такъ и во внѣшнихъ проявленіяхъ. Такъ какъ окружающая растеніе вода поддерживаетъ стебель и листья въ наивыгоднѣйшемъ для нихъ положеніи, то въ разновидностяхъ, живущихъ подъ водою, механическая ткань развивается чрезвычайно слабо (ср. 420 и 668 стр. I тома). Точно также не развиваются у этихъ растеній и приспособленія, регулирующія транспирацію, такъ какъ вѣдь подъ водою объ испареніи не можетъ быть и рѣчи. Потому стебли, выросшіе подъ водой, на воздухѣ оказываются мягкими и не стойкими, листья по сравненію съ воздушными гораздо нѣжнѣе и мягче, лишены блеска и зелень ихъ блѣднѣе, на воздухѣ они скоро скатываются въ трубку и засыхаютъ. Поперечный разрѣзъ листа подъ микроскопомъ обнаруживаетъ уменьшеніе числа клѣтокъ, находящихся между кожицами верхней и нижней поверхности; сами клѣтки эти укорочены по направленію, перпендикулярному къ поверхности листа. Листья Veronica Beccabunga, выросшіе подъ водою, оказываются на одну треть тоньше своихъ сухопутныхъ собратьевъ и между обоими слоями кожицы, верхнимъ и нижнимъ, у нихъ помѣщается всего 4—5 слоевъ короткихъ клѣтокъ, тогда какъ у сухопутныхъ листьевъ такихъ слоевъ 10—12 и въ клѣткахъ замѣчается ясно дѣленіе на столбчатую и губчатую ткань (ср. 278 и 279 стр. I тома). Контуры подводныхъ листьевъ также до извѣстной степени мѣняются. У Veronica Beccabunga разница въ листьяхъ, развившихся подъ водою и на воздухѣ, очень ничтожна и ограничивается тѣмъ, что черешокъ укорачивается, а зазубрины листового края становятся менѣе явственными. У Veronica Anagallis измѣненія контура листа также незначительны, но у многихъ другихъ видовъ они очень рѣзки, о чемъ еще придется говорить, когда будетъ рѣчь о вліяніи свѣта.

Растенія, укорененныя въ илѣ русла ручейка, черешки и листья которыхъ омываются быстро текущею водою, должны обладать извѣстной крѣпостью по отношенію къ тягѣ, иначе они могутъ разорваться. Если сравнить двѣ особи одного вида, изъ которыхъ одна растетъ въ стоячей водѣ болота, а другая въ быстромъ ручьѣ, то можно замѣтить, что стѣнки клѣтокъ кожицы у особи, растущей въ текущей водѣ, сильно утолщены, и что въ корѣ стебля образовались крѣпкіе пучки луба, между тѣмъ какъ въ стебляхъ особей, живущихъ въ стоячей водѣ, отъ такихъ пучковъ замѣтны только слабые слѣды. Особенно бросается въ глаза у особей, живущихъ въ быстро текущей водѣ, чрезвычайное удлинненіе стеблей, черешковъ и листовыхъ пластинокъ. Рдестъ Potamogeton fluitans, ситники Juncus lampocarpus и supinus, полевица Agrostis stolonifera и манникъ Glyceria fluitans представляютъ въ этомъ отношеніи очень поучительные примѣры. Экземпляръ послѣдняго растенія, выросшій на влажной почвѣ на берегу ручья надъ водою, имѣлъ линейные, внезапно заостряющіеся листья съ влагалищемъ въ 15 см. длины и пластинкою въ среднемъ въ 23 см. длины и 8,5 см. ширины. Когда затѣмъ экземпляръ этотъ былъ въ слѣдующемъ году помѣщенъ въ воду, которая каскадомъ падала на его стебли, онъ сталъ развивать листья, постепенно заостряющіеся на концѣ, влагалище которыхъ имѣло въ среднемъ 47 см. длины, а пластинка при 73 см. длины шириною не превосходила 5 см. Листовая пластинка въ текущей водѣ сдѣлалась, стало быть, втрое длиннѣе и при этомъ значительно съузилась. По отношенію къ числу нервовъ, пронизывающихъ листовую пластинку, измѣненій замѣчено не было, но сами нервы были болѣе сближены, чѣмъ у растеній, развившихся на воздухѣ. Стрѣлолистъ (Sagittaria sagittifolia), растущій обыкновенно на илистомъ днѣ мелкихъ прудовъ и подымающій свои листья надъ водою, получилъ свое названіе отъ формы листовыхъ пластинокъ, напоминающихъ стрѣлу. Если пересадить такое растеніе въ русло быстраго ручья, такъ чтобы листья во время своего развитія подвергались дѣйствію стремительнаго теченія, то листовая пластинка почти совершенно не развивается. То, что отъ нея остается, принимаетъ форму лопатки, а иногда она пропадаетъ безслѣдно; зато черешки достигаютъ до 70 см. длиною и принимаютъ видъ мягкихъ, плоскихъ, блѣднозеленыхъ лентъ, шириною въ 1—2 см., которыхъ при бѣгломъ взглядѣ легко принять за листья валлиснеріи.

Другое замѣчательное измѣненіе, происходящее у растеній подъ вліяніемъ погруженія ихъ въ воду, состоитъ въ томъ, что у данныхъ растеній не развивается система волосковъ — стебли и листья ихъ оказываются постоянно голыми. Замѣтнѣе всего такое недоразвитіе волосковъ у водной разновидности щучьей травы Polygonum amphibium. У сухопутныхъ экземпляровъ этого растенія листья на короткихъ черешкахъ, ланцетовидные, густо усажены короткими волосками и на ощупь шершавы, тогда какъ особи, выросшія въ водѣ, несутъ на длинныхъ черешкахъ совершенно голые съ обѣихъ сторонъ, широкіе линейные листья.

Значительное вліяніе на форму сухопутныхъ растеній оказываетъ степень влажности воздуха. Въ пространствѣ, почти насыщенномъ парами воды, испареніе, имѣющее столь важное значеніе въ жизни всѣхъ представителей растительнаго царства, происходитъ очень медленно. Поэтому, если экземпляры растительнаго вида, живущаго обыкновенно въ сухомъ воздухѣ, попадутъ въ такое влажное мѣсто, то имъ необходимо имѣть приспособленія, усиливающія испареніе. Наоборотъ, растенія, живущія въ сухомъ мѣстѣ, должны снабдить себя приспособленіями, задерживающими чрезмѣрное испареніе. Эти двоякаго рода приспособленія были описаны на 280 и 300 стр. I тома, притомъ такъ подробно, что повторять ихъ еще разъ было бы лишнимъ; однако надо указать на то, что способность растенія примѣняться къ чрезмѣрному или недостаточному испаренію весьма незначительна. Мы еще разъ обратимъ вниманіе на то, какъ трудно бываетъ рѣзко разграничить дѣйствительное вліяніе влажности воздуха отъ результатовъ другихъ внѣшнихъ воздѣйствій. Теплота и свѣтъ, равно какъ и степень влажности почвы находятся въ тѣсной и въ тоже время трудно уловимой связи съ влажностью воздуха, а потому въ большинствѣ случаевъ невозможно сказать, производятся ли измѣненія тканей, причастныхъ къ испаренію, на счетъ того или другого внѣшняго воздѣйствія. Впрочемъ, для коренного вопроса, поставленнаго на разрѣшеніе, возможно ли вообще путемъ измѣненія условій жизни растенія произвести измѣненія его облика въ смыслѣ приспособляемости, совершенно безразлично, приходится ли приписать видимый результатъ тому или другому воздѣйствію; однако выясненію этого труднаго вопроса много способствуетъ извѣстная односторонность и потому полезно опредѣлять вліяніе климата и почвы порознь, а не въ совокупности.

Вліяніе тепла на развивающееся растеніе было разобрано въ I томѣ, на стр. 527 и слѣдующихъ. Здѣсь мы прибавимъ только, что образованіе крахмала и другихъ запасныхъ веществъ, равно какъ и сахара въ плодахъ, зависитъ главнымъ образомъ отъ теплоты. Плоды того же самаго вида, созрѣвающіе при болѣе высокой температурѣ, по содержанію сахара значительно разнятся отъ зрѣющихъ при низкой температурѣ. Обыкновенно думаютъ, что размѣры ствола, листьевъ, цвѣтовъ и плодовъ также зависятъ отъ теплоты. Въ видѣ примѣра приводятъ зачастую тотъ фактъ, что растенія, расцвѣтавшія въ очень тепломъ помѣщеніи и перенесенныя затѣмъ въ болѣе прохладное, обнаруживаютъ нѣкоторыя измѣненія. Если заставлять развиваться экземпляръ крупноцвѣтнаго луковичнаго, напр., Amaryllis Belladonna, въ теплицѣ и затѣмъ, лишь только онъ распуститъ первые цвѣты, перенести его въ холодное помѣщеніе и ждать тамъ развитія слѣдующихъ цвѣтовъ, то можно замѣтить, что послѣдніе цвѣты почти на одну треть меньше первыхъ. Если же, напротивъ, первые цвѣты распускались въ холодномъ, а слѣдующіе въ тепломъ помѣщеніи, то первые оказываются меньше вторыхъ. Это обстоятельство весьма важно въ виду возможности смѣшенія съ другимъ явленіемъ, такъ какъ вообще первые цвѣты особи всегда крупнѣе послѣдующихъ, даже когда условія освѣщенія, нагрѣванія, влажности и пр. остаются неизмѣнными.

Особенно важно установить вліяніе теплоты на форму растеній, сравнивая особи, развившіяся при прочихъ равныхъ условіяхъ въ водѣ съ различною температурою. Какъ извѣстно, вода въ горныхъ ручьяхъ обнаруживаетъ на различныхъ высотахъ сильно мѣняющуюся температуру, и, несмотря на это, нѣкоторыя растенія развиваются въ источникѣ какъ у подошвы горы, такъ и близъ вершины. Къ такимъ растеніямъ относятся Cardamine amara, Myosotis palustris и Veronica Beccabunga. Эти виды растутъ напр. у подножья Патчеркофеля близъ Иннсбрука въ руслѣ источниковъ со средней температурою въ 10,2°, однако въ состояніи еще развиваться выше границы лѣсовъ на высотѣ 1921 метра надъ уровнемъ моря, въ источникѣ, называемомъ „крестовымъ“, температура котораго въ среднемъ не болѣе 4,2°. И вотъ, если сравнивать экземпляры одного и того же вида подъ вліяніемъ различныхъ температуръ, то окажется слѣдующее. Экземпляры послѣдняго изъ вышеперечисленныхъ растеній (Veronica Beccabunga), развившіеся въ источникѣ со средней температурою въ 10,2°, достигали 20—50 см. высоты и отъ начала корня до перваго соцвѣтія имѣли 4—6 междоузлій; послѣднія достигали 60—120 см. длины и 5 мм. толщины; листья въ серединѣ стебля были 40—60 см. длиною, 20—25 см. шириною и каждая кисть несла 12—16 цвѣтовъ. Экземпляры, жившіе въ источникѣ, съ средней температурой воды въ 4,2°, достигали вышиною 10—15 см. и также несли на протяженіи отъ корня до перваго соцвѣтія 4—6 междоузлій; послѣднія имѣли 15—30 мм. длины и 2,5 мм. ширины; листья въ средней части стебля были длиною 15—18 мм. и шириною 10—12 мм. и каждая кисть насчитывала 12—16 цвѣтовъ. То же наблюдалось у Cardamine и у Myosotis. Измѣненія формы листьевъ и цвѣтовъ нельзя было подмѣтить; Myosotis palustris, достигавшая у подножья Патчеркофеля 20 см. вышины, поднималась у истоковъ „крестоваго ручья“ на 4—5 см. и живо напоминала по своей глубокой сини карликовую незабудку (Eritrichium nanum) Южныхъ Альпъ; Cardamine amara кромѣ сокращенія междоузлій и уменьшенія листьевъ, обнаруживалъ въ холодномъ источникѣ еще одно странное явленіе: бѣлые лепестки его снаружи были подернуты красноватымъ оттѣнкомъ, чего у цвѣтовъ, развившихся ниже у подножья горы нельзя было подмѣтить.

На 371 стр. I тома уже было разсказано о томъ, какое могущественное вліяніе оказываетъ на развитіе растеній свѣтъ. Въ данномъ случаѣ придется преимущественно коснуться того, насколько измѣняется величина, форма и окраска растеній подъ вліяніемъ яркаго или умѣреннаго свѣта. Разскажемъ вкратцѣ о томъ, что удалось въ этомъ отношеніи узнать путемъ опыта и наблюденія природы. Когда особи даннаго вида развиваются въ разсѣянномъ свѣтѣ, стебли и листья ихъ всегда бываютъ длиннѣе, чѣмъ у выросшихъ на яркомъ свѣтѣ, причемъ, конечно, предполагается, что отношенія влажности и тепла въ обоихъ случаяхъ остаются постоянными. Эта разница особенно рѣзко бросается въ глаза при сравненіи двухъ экземпляровъ одного вида, изъ которыхъ одинъ развивался въ разсѣянномъ свѣтѣ теплицы въ короткіе зимніе дни, между тѣмъ какъ другой росъ на волѣ, лѣтомъ, когда солнце освѣщало его по 16—17 часовъ въ сутки. У перваго стебли оказываются длинными, тонкими, листья желтоватозелеными, а цвѣтовъ либо совершенно не бываетъ, либо они слабы, лепестки ихъ блѣдны и легко опадаютъ. Другой экземпляръ развиваетъ плотные, крѣпкіе стебли, темнозеленые листья, цвѣты его густо окрашены. Изъ большого числа опытовъ, произведенныхъ для точнѣйшаго выясненія этихъ соотношеній, мы разскажемъ лишь объ одномъ, который можетъ послужить нагляднымъ примѣромъ того, какъ сильно свѣтъ вліяетъ и на форму цвѣтовъ. Сѣмена двулѣтней каменоломки Saxifraga controversa, высѣянныя въ нѣсколько цвѣточныхъ горшковъ, наполненныхъ одинаковой землею, дали одинаковые молодые ростки. Одинъ горшокъ, содержавшій шесть такихъ молодыхъ растеній, осенью былъ перенесенъ въ теплицу, другой, также съ шестью ростками, оставленъ на зиму подъ снѣжнымъ покровомъ. Въ началѣ декабря въ теплицѣ изъ листовыхъ розетокъ шести маленькихъ растеній поднялись тонкіе стебельки въ 10 см. вышиною, верхнія междоузлія которыхъ имѣли 22 мм. длины и 1 мм. толщины. Стеблевые листья были желтоватаго цвѣта, продолговаты, цѣльнокрайни, въ 6—7 мм. длиною и въ 2 мм. шириною. Части цвѣтка были слѣдующихъ размѣровъ: трубка чашечки 4 мм. длиною и 3 мм. шириною; зубчики чашечки 2 мм. длиною, 1,5 мм. шириною; лепестки 3,5 мм. длиною, 2 мм. шириною; тычинки длиною въ 1 мм. Замѣчательно, что боковыя вѣтви развивались только въ пазухахъ верхнихъ стеблевыхъ листьевъ, а зачатки этихъ боковыхъ вѣтвей въ нижнихъ листовыхъ пазухахъ отмирали. Изъ листовыхъ розетокъ особей, проведшихъ зиму на вольномъ воздухѣ подъ глубокимъ снѣгомъ, въ маѣ слѣдующаго года поднялись крѣпкіе стебли вышиною въ 6 см.; верхнія междоузлія ихъ имѣли 12 мм. длины и 2 мм. толщины; стеблевые листья спереди оказались нѣсколько расширенными и зубчатыми, подернуты краснымъ цвѣтомъ, имѣли 5 мм. длины и 3 мм. ширины. Размѣры частей цвѣтка слѣдующіе: трубка чашечки длиною 2 мм., шириною столько же; зубчики чашечки длиною 1,5 мм., шириною 1 мм.; лепестки длиною 2,3 мм., шириною 2 мм., тычинки длиною 1 мм. Изъ пазухъ стеблевыхъ листьевъ развились цвѣтоносные боковые побѣги, подобно главному стеблю подернутые краснымъ на мѣстахъ, обращенныхъ къ солнцу. Измѣненія, которыя здѣсь, безъ сомнѣнія, должны быть отнесены на счетъ различнаго вліянія освѣщенія, коснулись поэтому не только длины стебля и листьевъ — размѣры цвѣтовъ, какъ оказывается, также были соотвѣтственно измѣнены. Лепестки цвѣтовъ, распустившихся въ январѣ, когда дни всего короче, не только относительно, но и абсолютно короче тѣхъ, которые развились раннимъ лѣтомъ, въ періодъ наиболѣе длинныхъ дней.

При случаѣ уже было указано на то (ср. 668 стр. I тома), что удлинненіе листьевъ, равно какъ и расщепленіе пластинки ихъ на длинныя узкія лопасти у подводныхъ растеній должны быть отнесены на счетъ уменьшенія силы свѣта при прохожденіи его сквозь слой воды. Замѣтнѣе всего такое удлинненіе листьевъ, развившихся подъ водою, у водяной звѣздочки (Callitriche) и у болотной сосенки (Hippuris). У послѣдняго растенія линейные листья, выросшіе подъ водою, оказываются въ 30 разъ длиннѣе своей ширины, тогда какъ сухопутные листья лишь въ 7—9 разъ длиннѣе. У Roripa amphibia листья, развивающіеся подъ водою, въ противуположность сухопутнымъ разбиваются на мелкія лопасти. Сухопутные листья этого крестоцвѣтнаго продолговато-ланцетовидной формы, приблизительно въ 10 разъ длиннѣе своей ширины и усажены по краямъ мелкими зубчиками. Подъ водою листья эти получаютъ эллиптическій контуръ, становятся въ 2—3 раза длиннѣе своей ширины и пластинка ихъ почти до самого средняго нерва разбивается на лопасти, длиною въ 2—3 см., что придаетъ листу видъ гребня или пера. У повойничка (Elatine Alsinastrum) сухопутные листья собираются по три въ мутовки. Они имѣютъ яйцевидную форму, а края ихъ жестки, такъ какъ усажены мелкими зубчиками. Каждый листъ пронизанъ 3—5 нервами. Листья, развившіеся подъ водою, разсѣчены по длинѣ, до основанія, на 3—4 узкія линейныя доли, такъ что кажется, будто мутовка состоитъ изъ 12 листьевъ. Края каждой доли гладки, а вся она пронизывается лишь однимъ нервомъ. Еще замѣчательнѣе, чѣмъ у повойничка, выступаетъ эта разница между воздушными и водными листьями у водныхъ лютиковъ (Ranunculus), собираемыхъ въ группу Batrachium. Экземпляры лютика, развивающіеся на илистой, но не заливаемой водою почвѣ, обнаруживаютъ трех- или пятираздѣльные листья, доли которыхъ остаются въ одной плоскости, свѣтло-зеленаго цвѣта, блестятъ и кажутся почти мясистыми. Когда тѣ же самыя растенія развиваются подъ водою, листья ихъ получаютъ совершенно другой обликъ; они оказываются теперь разбитыми на большое число нитевидныхъ или волосовидныхъ блестящихъ долей, темно-зеленаго цвѣта.

Подобно водному слою, уменьшающему силу свѣта, дѣйствуетъ также на развивающіеся стебли, листья и цвѣты всякаго рода покрышка или затѣненіе камнемъ, рыхлою землею, хворостомъ, сосѣдними травами и кустарниками. Кустики брусники (Vaccinium Vitis idaea), побѣги которой должны прокладывать себѣ дорогу въ гниломъ пнѣ между корою и древесиною, могутъ достигать метра вышиною, между тѣмъ какъ растущія рядомъ на землѣ не подымаются выше 15 см. Пока побѣги находятся въ темной средѣ, они бываютъ красноватаго цвѣта, и вмѣсто темно-зеленыхъ листьевъ на стебляхъ развиваются маленькія блѣдныя чешуйки. На солнцѣ листья одуванчика (Taraxacum officinale) достигаютъ длиною 20 см., въ тѣни же они вдвое и втрое длиннѣе. Это удлинненіе касается главнымъ образомъ нижней части листа; свободный конецъ его измѣняется сравнительно очень мало, а на средней части вліяніе освѣщенія выражается лишь тѣмъ, что лопасти и зубья листа становятся короче и не выступаютъ такъ рѣзко.

Чтобы узнать, какое вліяніе оказываетъ на растенія покрывающая ихъ земля, на садовой грядкѣ было посажено большое число луковицъ тюльпана (Tulipa Gesneriana), а на второй грядѣ на такой же глубинѣ много луковицъ весенняго шафрана (Crocus vernus), и надъ этими луковицами террассами насыпался слой земли въ 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 и 50 см. Конечно, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ луковицы были покрыты слоемъ всего въ 5 см. толщины, концы листьевъ и цвѣточныя почки раньше всего выбирались на свѣтъ; на сосѣднихъ террассахъ обѣихъ грядокъ развитіе задерживалось тѣмъ дольше, чѣмъ толще былъ покрывающій слой земли. Надъ слоемъ земли въ 20 см. показалось еще нѣсколько цвѣточныхъ почекъ шафрана, надъ слоемъ въ 30 см. одна цвѣточная почка тюльпана, а надъ слоемъ въ 40 см. лишь нѣсколько кончиковъ листьевъ тюльпана. Трубка околоцвѣтника, цвѣтоножки и листья были здѣсь приблизительно вдвое длиннѣе, чѣмъ у особей, луковицы которыхъ были покрыты слоемъ земли въ 5 см. Цвѣты оказались меньше, распустились надъ самой землею, листья были уже и въ подземной своей части блѣдно-зеленаго цвѣта. Выше 40 см. не поднялся ни одинъ листъ, ни тюльпана, ни шафрана. Очевидно, накопленныхъ въ луковицѣ запасныхъ веществъ не хватало для дальнѣйшаго удлинненія. Такимъ образомъ въ стебляхъ и листьяхъ шафрана и тюльпана произошли такія же измѣненія, какія приходится наблюдать на картофельныхъ клубняхъ, пускающихъ ростки въ темномъ погребѣ.

Если уменьшеніе и совершенное отсутствіе освѣщенія вызываютъ въ листьяхъ и стебляхъ удлинненіе и заставляютъ ихъ мѣнять свою форму, то надо думать, что яркое освѣщеніе должно оказывать на растенія противуположное дѣйствіе. Такъ оно на самомъ дѣлѣ и бываетъ. У особей, выдержанныхъ впродолженіе года въ тѣни и выставленныхъ затѣмъ въ слѣдующемъ году на солнечный свѣтъ, междоузлія укорачивались, а листья становились жестче; во многихъ случаяхъ на ряду съ хлорофилломъ появлялся и антоціанъ, цвѣты окрашивались въ болѣе темный цвѣтъ, а у многихъ, кромѣ того, на зеленыхъ частяхъ появлялся волосяной покровъ. Мы не станемъ пускаться здѣсь въ разъясненіе того, насколько въ данномъ случаѣ участвуетъ испареніе, которое на солнцѣ идетъ гораздо энергичнѣе, нежели въ тѣни; вѣдь всѣ эти измѣненія обусловлены солнечнымъ свѣтомъ.

Дѣйствіе яркаго освѣщенія рѣзче всего проявляется при сравненіи особей, развившихся изъ одинаковыхъ сѣмянъ, при одинаковыхъ вмѣшнихъ условіяхъ, но на разныхъ высотахъ. Въ этомъ отношеніи очень важны результаты, добытые въ періодъ отъ 1875—80 годъ на опытномъ полѣ вблизи вершины Блазера въ Тиролѣ на высотѣ 2195 метровъ надъ уровнемъ моря; поэтому мы и разсмотримъ вкратцѣ нѣкоторыя изъ полученныхъ при этомъ данныхъ. Что касается прежде всего однолѣтнихъ растеній, то сѣмена ихъ были посѣяны въ сентябрѣ. Впродолженіе всей зимы грядки были покрыты мощнымъ слоемъ снѣга въ 1—1,5 метра толщиною. Проростаніе сѣмянъ началось въ слѣдующемъ году вскорѣ послѣ таянія снѣга, между 10 и 25 іюня. Поэтому время проростанія сѣмянъ совпало съ періодомъ наибольшей продолжительности дня и наивысшаго положенія солнца. Молодыя растеньица развивались при температурѣ не низшей, а скорѣе нѣсколько высшей чѣмъ тѣ, что начали свой ростъ на опытныхъ грядкахъ вѣнскаго ботаническаго сада еще въ мартѣ мѣсяцѣ, когда день длится 12 часовъ. Единичными морозами, наблюдавшимися за эти 6 лѣтъ не только въ послѣднихъ числахъ іюня, но также и въ іюлѣ и августѣ, проростки многихъ растеній были убиты (напр. Gilia tricolor, Hyoscyamus albus, Plantago Psyllium, Silene Gallica, Trifolium incarnatum); у нѣкоторыхъ растеній (напр. Agrostemma Githago, Centaurea Cyanus, Iberis amara, Lepidium sativum, Satureja hortensis, Senecio vulgaris, Turgenia latifolia, Veronica polita, Viola arvensis) морозъ вызвалъ пріостановку роста, такъ что цвѣты ихъ распускались только въ концѣ августа или въ началѣ сентября. У нѣкоторыхъ видовъ (Senecio vulgaris, Veronica polita, Viola arvensis) въ сентябрѣ образовались еще сѣмена, способныя къ проростанію. По сравненію съ вѣнскими растеніями, развившимися на опытныхъ поляхъ весною, когда дни коротки, а по ночамъ нерѣдко бываютъ морозы, экземпляры горныхъ растеній, которымъ удалось распустить цвѣты, обнаруживали сильно укороченныя междоузлія. Да и число этихъ междоузлій было весьма уменьшено, вѣрнѣе, меньше ихъ развилось. Въ то время, напр., какъ на экземплярѣ вѣнскаго опытнаго поля насчитывалось 10 узловъ, альпійское растеніе показывало ихъ всего 5—6. Въ связи съ этимъ стояло и развитіе цвѣтовъ. Въ то время какъ у Viola arvensis вѣнскаго сада пазушныя почки первыхъ шести листьевъ не развивались и цвѣты появлялись только въ пазухахъ 7 и 8 листа, у альпійской особи того же вида цвѣты появлялись уже изъ пазухи 3 и 4 листа. Число цвѣтовъ было меньше, лепестки оказывались также сравнительно меньшей величины и поэтому въ общихъ чертахъ альпійскія растенія производили совершенно такое впечатлѣніе, какъ экземпляры, выросшіе внизу на сухой, песчаной почвѣ, о которыхъ была рѣчь на 465 стр. Выше уже было разсказано о томъ, что часть растеній, которыя въ долинахъ и низменностяхъ бываютъ однолѣтними, въ альпійскомъ опытномъ саду осенью не отмирали, а держались всю зиму и слѣдующей весною пустили новые побѣги изъ нижнихъ частей своего стебля.

Образцомъ двулѣтнихъ растеній, измѣненія которыхъ въ альпійской области были испытаны, можетъ служить Libanotis montana. Стебель ея достигъ въ альпійскомъ саду 16—24 см. вышиною и далъ 5 междоузлій длиною въ 2—5 см. каждое. Изъ пазухъ пяти стеблевыхъ листьевъ, снабженныхъ зелеными пластинками, развились боковые побѣги, которые однако не росли далѣе и оканчивались однимъ зонтикомъ, такъ что вся особь несла только 5 такихъ зонтиковъ. Экземпляры, выросшіе изъ точно такихъ же сѣмянъ въ вѣнскомъ ботаническомъ саду, достигли вышиною больше метра и имѣли 10 междоузлій, длина которыхъ равнялась 10—20 см. Изъ пазухъ нижнихъ стеблевыхъ листьевъ не развивалось боковыхъ вѣтвей; изъ среднихъ и верхнихъ стеблевыхъ листьевъ получались развѣтвленныя боковыя вѣтви, оканчивавшіяся большимъ числомъ зонтиковъ. Въ среднемъ число зонтиковъ на одной особи равнялось 20.

На альпійскомъ опытномъ полѣ было высѣяно до 300 видовъ растеній. Однако только 32 изъ нихъ достигли періода цвѣтенія. Тѣ, у которыхъ цвѣты распускаются раньше листьевъ, стояли въ полной красѣ уже въ началѣ іюля; другіе, которымъ раньше цвѣтовъ приходилось построить облиственный стебель, зацвѣтали лишь въ августѣ или въ началѣ сентября. Изъ послѣднихъ мы остановимся на трехъ видахъ; у одного стебель несетъ всего одинъ листъ и оканчивается однимъ цвѣткомъ (Parnassia palustris), у другого стебель покрытъ парными листьями и оканчивается рыхлымъ соцвѣтіемъ, слагающимся изъ мелкихъ дихазіевъ (Lychnis Viscaria), наконецъ у третьяго листья очередные и цвѣты собраны корзинкою (Pyrethrum corymbosum).

Бѣлозоръ (Parnassia palustris), выросшій въ альпійскомъ опытномъ саду, имѣлъ по сравненію со своими вѣнскими сородичами слѣдующіе размѣры:

	Ботаническій садъ въ Вѣнѣ:	Опытный садъ на Блазерѣ:
Высота стебля	20—27 см.	5—9 см.
Листъ	3,3 см. дл., 2,4 см. шир.	1,0 см. дл., 0,6 см. шир.
Діаметръ цвѣтка	2,8—3,4 см.	1,8—2,0 см.

Стало быть, въ альпійской области стебель достигъ лишь $^1/_3$—$^1/_4$ той высоты, а листья $^1/_3$—$^1/_4$ того размѣра, какъ въ Вѣнѣ, да и цвѣты оказались значительно меньше.

Обоеполые экземпляры смолевки (Lychnis Viscaria) опытнаго сада Блазера обнаружили по сравненію съ вѣнскимъ ботаническимъ садомъ:

	Вѣнскій ботанич. садъ:	Блазерскій опытный садъ:
Вышина стебля вмѣстѣ съ стержнемъ соцвѣтія	400—450 мм.	230—240 мм.
Нижніе стеблевые листья. . .	80 мм. дл., 4 мм. шир.	50 мм. дл., 3 мм. шир.
Соцвѣтіе	80 ” ” 50 ” ”	60 ” ” 40 ” ”
Чашечка	15 ” ” 6,5 ” ”	13,5 ” ” 5 ” ”
Отгибъ лепестка	10 ” ” 8 ” ”	8 ” ” 6,8 ” ”
Ноготокъ лепестка	8 мм. дл.	7 мм. дл.

Такимъ образомъ экземпляры альпійскаго опытнаго сада обнаружили меньшіе размѣры стебля, листьевъ и цвѣтовъ. Кромѣ того, число междоузлій у особей изъ вѣнскаго ботаническаго сада достигало 9, изъ коихъ пять приходилось на веретено соцвѣтія, каждая кисть развивала 3—5 цвѣтовъ, а все соцвѣтіе имѣло 30—40 цвѣтовъ. На особяхъ альпійскаго опытнаго сада число междоузлій достигало 6—7, изъ коихъ на соцвѣтіе приходилось 3; каждый дихазій соцвѣтія лишь въ рѣдкихъ случаяхъ былъ трехцвѣтнымъ; обыкновенно развивался только средній цвѣтокъ, а пара боковыхъ глохли. Все соцвѣтіе состояло изъ 5—11 цвѣтовъ.

Экземпляры приворотня (Pyrethrum corymbosum) изъ альпійскаго опытнаго сада при сравненіи съ вѣнскими, выросшими изъ плодовъ той же корзинки, обнаружили слѣдующія различія.

	Ботанич. садъ въ Вѣнѣ:	Опытный садъ на Блазерѣ:
Вышина стебля	850 мм.	250 мм.
Средніе стеблевые листья . . .	170 мм. дл., 50 мм. шир.	45—50 мм. дл., 20 мм. шир.
Поперечникъ расправл. корзинки.	26 мм.	20 мм.
Язычковые цвѣты	8 мм. дл., 4 мм. шир.	7 мм. дл., 3 мм. шир.

И въ этомъ случаѣ размѣры стебля, листьевъ и цвѣтовъ у экземпляровъ альпійскаго сада оказываются, по сравненію съ питомцами вѣнскаго ботаническаго сада, значительно уменьшенными. Участки листьевъ средней части стебля у альпійскихъ особей были перисты и дольки эти оказывались цѣльнокрайными или усаженными двумя зубчиками съ каждой стороны. Стебель былъ покрытъ 10 листьями, изъ которыхъ 4 верхнихъ сильно уменьшились въ размѣрѣ и образовали прицвѣтники для боковыхъ осей, исходящихъ изъ ихъ пазухъ. Эти боковыя оси не вѣтвились и каждая изъ нихъ заканчивалась однимъ соцвѣтіемъ въ видѣ корзинки. Общее число корзинокъ достигало 5. У особей вѣнскаго ботаническаго сада участки листьевъ средней части стебля были больше надрѣзаны, дольки съ каждой стороны несли по 3—5 зубцовъ, стебель несъ 25—27 листьевъ, изъ нихъ 6—8 верхнихъ, сильно уменьшенныхъ въ размѣрѣ, служили прицвѣтниками для боковыхъ осей, выходящихъ изъ пазухъ ихъ. Эти боковыя оси были развѣтвлены и каждая вѣтвь заканчивалась корзинкою. Въ общей сложности корзинокъ было 20—30.

Изъ этихъ примѣровъ слѣдуетъ, что всѣ части растеній, выросшихъ въ альпійскомъ опытномъ саду, сильно отставали въ ростѣ. Листья и лепестки были меньше, стебли короче, число междоузлій, листьевъ, соцвѣтій и цвѣтовъ уменьшено. Цвѣты помѣщались сравнительно ниже къ землѣ, что происходило не отъ уменьшенія длины и числа междоузлій, а оттого, что цвѣты развивались въ пазухахъ даже самыхъ нижнихъ стеблевыхъ листьевъ.

Благодаря этимъ измѣненіямъ, объясняющимся главнымъ образомъ продолжительностью и яркостью дневного освѣщенія въ іюнѣ, іюлѣ и августѣ, растенія альпійскихъ мѣстностей достигаютъ крупныхъ выгодъ. Если бы они развивались столь же пышно, какъ ихъ сородичи въ вѣнскомъ ботаническомъ саду, лежащемъ на 2015 метровъ ниже, то они теряли бы на это много времени, и распусканіе первыхъ цвѣтовъ врядъ ли могло бы наступать раньше октября, когда уже вновь выпадаетъ снѣгъ. Уменьшая число междоузлій и развивая цвѣты въ пазухахъ нижнихъ листьевъ, растеніе альпійской области получаетъ возможность зацвѣтать уже въ концѣ августа или въ началѣ сентября и можетъ даже разсчитывать на плодоношеніе, а это главнѣйшая цѣль его жизни. Измѣненіями въ развитіи обусловливается отчасти и не разъ уже указанное нами явленіе, что многія альпійскія растенія расцвѣтаютъ на горахъ раньше чѣмъ въ близъ лежащихъ долинахъ. Однако во избѣжаніе недоразумѣній надо разъ навсегда замѣтить, что ни у одного изъ 32 многолѣтнихъ видовъ, а также и у двухлѣтнихъ и однолѣтнихъ, которые расцвѣли въ альпійскомъ опытномъ саду, раннее расцвѣтаніе не стало наслѣдственнымъ, и потому ихъ не слѣдуетъ смѣшивать съ такъ называемыми асингамическими цвѣтами, о которыхъ будетъ рѣчь впереди.

Отношенія свѣта къ красящимъ веществамъ растеній неоднократно служили предметомъ тщательныхъ изслѣдованій. Всѣ наблюдатели согласны съ тѣмъ, что количество красящаго вещества, извѣстнаго подъ именемъ антоціана, мѣняется при измѣненіяхъ въ освѣщеніи соотвѣтствующихъ частей растенія, что и желтый пигментъ цвѣтовъ обнаруживаетъ подобныя же свойства, что хлорофиллъ на сильномъ свѣтѣ у неприспособленныхъ къ яркому освѣщенію растеній разрушается, причемъ зеленыя ткани блѣднѣютъ и принимаютъ желтоватую окраску. Вспоминая о томъ (529 стр. I тома), какъ на горахъ по мѣрѣ поднятія кверху растетъ интенсивность солнечнаго освѣщенія, можно ожидать, что у растеній этихъ мѣстностей указанное дѣйствіе свѣта должно проявляться особенно рѣзко. Такъ оно на дѣлѣ и бываетъ.

Цвѣты альпійскаго опытнаго сада на Блазерѣ (на высотѣ 2195 метровъ надъ уровнемъ моря) обнаруживали сплошь густую окраску, и по сравненію съ цвѣтами на опытныхъ участкахъ вѣнскаго ботаническаго сада оказывались часто значительно темнѣе. Особенно бросались въ этомъ отношеніи въ глаза Agrostemma Githago Campanula pusilla, Dianthus inodorus (silvestris), Gypsophila repens, Lotus corniculatus, Saponaria ocymoides, Satureja hortensis, Taraxacum officinale, Vicia Cracca и Vicia Sepium. Многіе виды развивавшіе въ вѣнскомъ ботаническомъ саду совершенно бѣлые лепестки, какъ напр. Libanotis montana, обнаруживали въ альпійскомъ опытномъ саду на нижней поверхности этихъ лепестковъ красновато-фіолетовую окраску антоціана. Чешуйки всѣхъ злаковъ, окрашенныя въ низменностяхъ въ зеленый цвѣтъ развѣ съ легкимъ оттѣнкомъ фіолетоваго, на грядкахъ альпійскаго сада принимали темный буро-фіолетовый цвѣтъ. Особенно рѣзко выступало это обильное развитіе антоціана на зеленыхъ тканяхъ листьевъ и чашелистиковъ, равно какъ и стеблей. Листья толстянокъ Sedum acre, album и sexangulare приняли пурпурно-красную, Dracocephalum Ruyschianum и Leucanthemum vulgare фіолетовую, Lychnis Viscaria и Satureja hortensis красно-бурую окраску, а листья Bergenia crassifolia и Potentilla Tiroliensis обнаруживали еще въ августѣ тотъ кровяно-красный цвѣтъ, какой они въ залитыхъ солнцемъ долинахъ принимаютъ обыкновенно лишь позднею осенью. При этомъ слѣдуетъ замѣтить, что и многія животныя, именно пауки и улитки, живущія не только въ долинахъ, но и на горахъ, принимаютъ по мѣрѣ своего поднятія болѣе темную окраску.

Значительное число растительныхъ видовъ, произрастающихъ по тѣнистымъ и защищеннымъ отъ солнца уголкамъ долинъ, каковы напр. Orobus vernus, Valeriana Phu или Viola cucullata, обнаружили въ залитомъ солнцемъ альпійскомъ опытномъ саду болѣе или менѣе пожелтѣвшіе листья. На 392 стр. I тома уже было разсказано о томъ, какъ желтѣетъ ленъ (Linum usitatissimum) въ альпійскомъ саду на высотѣ 2195 метровъ, хотя на высотѣ 1500 метровъ на открытыхъ солнцу полянахъ хлорофиллъ его не подвергается никакимъ измѣненіямъ.

Въ видѣ слѣдствія изъ этого бѣглаго обзора измѣненій растительныхъ формъ, полученныхъ при помощи культурныхъ опытовъ, является цѣлый рядъ важныхъ выводовъ. Прежде всего приходится констатировать тотъ фактъ, что у растеній можно наблюдать двоякаго рода признаки: одни являются слѣдствіемъ извѣстныхъ условій и качествъ почвы и климата, другіе же совершенно не зависятъ отъ этихъ внѣшнихъ вліяній. Различіе это настолько существенно, что его слѣдуетъ пояснить нѣсколькими примѣрами. Водная кувшинка Nymphaea alba развиваетъ низовые листья яйцевидной или ланцетовидной формы, на которыхъ нельзя примѣтить расчлененія на черешокъ и пластинку. Срединные листья, напротивъ, расчленяются на круглый черешокъ и дисковидную пластинку. Эти признаки проявляются во всевозможныхъ случаяхъ безразлично, проростаетъ ли сѣмя этого растенія на днѣ глубокаго пруда или въ илѣ болотистаго луга. На болотистыхъ лугахъ низовые листья остаются короткими и стѣнки кожицы ихъ рѣзко утолщаются, черешки срединныхъ листьевъ, обвѣваемые воздухомъ, достигаютъ приблизительно дюйма длины; для усиленія ихъ сопротивленія сгибанію развивается мощный слой луба и толщина пучковъ, въ которыхъ заключенъ этотъ лубъ, достигаетъ 0,17 мм.; стѣнки клѣтокъ кожицы утолщаются, подъ кожицей образуется 5—9 слоевъ колленхимныхъ клѣтокъ, а воздухоносные каналы въ центрѣ черешка сильно съуживаются. Но если тотъ же видъ кувшинки развивается подъ мощнымъ слоемъ воды, низовые листья съуживаются въ длинныя, не упругія ленты, а черешки срединныхъ листьевъ продолжаютъ свой ростъ до тѣхъ поръ, пока несомыя ими пластинки не окажутся на поверхности воды. Смотря по мощности водяного слоя, они достигаютъ длины 30, 40, 50 даже до 100 см. Листовымъ черешкамъ, окруженнымъ со всѣхъ сторонъ водою, приходится весьма мало сопротивляться изгибу, потому и луба развивается мало, пучки, пронизывающіе черешокъ, не толще 0,11 мм., стѣнки клѣтокъ кожицы въ половину тоньше чѣмъ у сухопутныхъ черешковъ, подъ кожицей развивается только отъ 3 до 5 слоевъ колленхимныхъ клѣтокъ и воздухоносные каналы въ серединѣ черешка достигаютъ діаметра въ $^1/_2$ мм. Вслѣдствіе этого черешки не упруги и не въ состояніи поддерживать листовой пластинки надъ поверхностью воды. Типичная форма низовыхъ и срединныхъ листьевъ, расчлененіе послѣднихъ на черешокъ и пластинку, контуръ и край пластинки, а также и распредѣленіе въ ней пучковъ являются результатомъ внутреннихъ причинъ и обусловливаются специфическимъ строеніемъ протоплазмы, толщина же клѣтокъ кожицы, мощность механической ткани и длина черешка опредѣляются степенью погруженія растенія въ воду. То же можно наблюдать и у цвѣтовъ кувшинки. Строеніе ихъ зависитъ отъ специфическаго строенія протоплазмы, но величина лепестковъ обусловливается температурою воды.

Метельчатый злакъ Poa annua растетъ дерновинками, его стебли и влагалища листьевъ совершенно круглы, листовая пластинка пронизана семью пучками, нижнія вѣтви метелки стоятъ порознь или попарно, никогда не образуя полумутовокъ, колоски метелки сильно сжаты и по очертанію яйцевидны. Эти признаки неизмѣнны и наблюдаются у Poa annua при всякихъ условіяхъ. Однако на огородахъ въ низменности стебли вытягиваются и высовываются надъ верхнимъ короткимъ листомъ, колоски заключаютъ 6—7 цвѣтовъ и дѣлаются свѣтло-зелеными, между тѣмъ какъ въ горныхъ мѣстностяхъ побѣги зимуютъ, стебли стелются по землѣ и такъ укорачиваются, что не выставляются даже изъ перваго зеленаго листа, колоски развиваютъ всего 2—3 цвѣтка и чешуйки ихъ снаружи окрашиваются въ темно-фіолетовый, а по краямъ въ буровато-желтый цвѣтъ; эти измѣненія находятся, очевидно, въ зависимости отъ мѣстонахожденія и приписать ихъ нужно разнымъ условіямъ освѣщенія, нагрѣванія и влажности, наблюдаемымъ въ низменныхъ и возвышенныхъ мѣстахъ.

Измѣненія эти всегда выгодны растенію. Благодаря имъ, данная особь становится выносливѣе, они поддерживаютъ и содѣйствуютъ органамъ при ихъ отправленіяхъ и дѣлаютъ возможной своевременную функцію отдѣльныхъ частей, несмотря на измѣнившійся образъ жизни. Они имѣютъ очевидное назначеніе поддерживать жизнь растенія, несмотря на крайне измѣнившіяся условія, доставлять ему возможность при затратѣ наименьшихъ усилій расти, давать отводки и плоды и въ этомъ смыслѣ несомнѣнно должны считаться приспособленіями къ условіямъ климата и почвы.

Способность къ подобнаго рода приспособленію однако тѣмъ не менѣе обусловливается специфическимъ строеніемъ протоплазмы и обнаруживаетъ у различныхъ видовъ большое разнообразіе. Одинъ видъ умѣетъ приспособиться къ яркому свѣту, къ погруженію въ воду, къ сухому климату и т. д., развивая при этомъ извѣстныя приспособленія, другой этого сдѣлать не въ состояніи. Если бы протоплазма льна (Linum usitatissimum) имѣла способность развивать въ зеленой ткани своей такое же количество антоціана, какъ чаберъ (Satureja hortensis), то это растеніе не страдало бы подъ вліяніемъ яркихъ лучей горнаго солнца, а могло бы. подобно чабру, цвѣсти тамъ и приносить плоды. Если бы протоплазма обыкновенной полевицы (Agrostis vulgaris) имѣла возможность сохранять свою жизнедѣятельность подъ водою, то она, будучи погружена въ воду, не отмирала бы, а сохраняла, подобно близкой своей родственницѣ Agrostis stolonifera, и подъ водою стебли и листья. Однимъ словомъ: Приспособляемость колеблется у каждаго вида въ извѣстныхъ предѣлахъ, обусловливаемыхъ специфическимъ строеніемъ протоплазмы, и переступать этихъ предѣловъ растеніе не можетъ.

Для исторіи видовъ большое значеніе имѣетъ вопросъ, передаются ли по наслѣдству измѣненія, обусловленныя перемѣною климата и почвы. Этотъ вопросъ, конечно, можетъ быть рѣшенъ только опытнымъ путемъ, притомъ при постановкѣ опытовъ надо обращать вниманіе на всевозможные источники ошибокъ. Послѣднее замѣчаніе сдѣлано не безъ намѣренія, Дѣло въ томъ, что источниковъ ошибокъ при такихъ опытахъ очень много. Два изъ нихъ я хочу вкратцѣ описать здѣсь главнымъ образомъ потому, что, благодаря имъ, поколебались результаты соотвѣтствующихъ опытовъ, произведенныхъ мною въ 1863 и 64 годахъ. Недостаточно того, что высѣваешь въ совершенно одинаковыя по обработкѣ гряды сѣмена съ одного и того же растенія — надо обратить вниманіе и на то еще, не получились ли сѣмена различныхъ цвѣтовъ данной особи путемъ скрещиванія разныхъ видовъ. Изъ сѣмянъ, которыя я снялъ съ экземпляра Dianthus alpinus, выращеннаго въ 1863 г. въ ботаническомъ саду Иннсбрука и положенныхъ въ двѣ опытныхъ гряды съ различнымъ составомъ почвы, на почвѣ лишенной извести развилось нѣсколько экземпляровъ, которые по внѣшнему виду смахивали на Dianthus deltoides, и казалось, будто Dianthus alpinus, считающійся растеніемъ, безусловно требующимъ извести, превращается на лишенной извести почвѣ въ Dianthus deltoides. Сѣмена экземпляра, походившаго на Dianthus deltoides, были затѣмъ снова высѣяны на почву, лишенную извести, однако развившіяся изъ нихъ особи вовсе не напоминали уже Dianthus deltoides; всѣ отличительные признаки ихъ оказались постоянными. Опытъ былъ повторенъ, однако на этотъ разъ особи Dianthus alpinus на глинистой, лишенной извести почвѣ не измѣнялись и потому пришлось допустить, что растеніе, въ которомъ можно было заподозрить переходную ступень отъ Dianthus alpinus къ Dianthus deltoides, оказалось помѣсью между этими двумя видами. Чтобы вполнѣ убѣдиться въ этомъ, получили искуственно помѣсь между этими двумя видами. Изъ сѣмянъ ея дѣйствительно выросли экземпляры, вполнѣ сходные съ признаннымъ за переходную ступень между видами, а потому врядъ ли могло быть сомнѣніе въ томъ, что нѣкоторыя рыльца Dianthus alpinus, съ котораго были взяты сѣмена для перваго посѣва, были опылены цвѣтнемъ Dianthus deltoides.

Иногда ошибки происходятъ оттого, что у многихъ растеній молодыя стадіи развитія сильно отличаются отъ болѣе взрослыхъ. Молодыя березы, развивающіяся изъ сѣмянъ Betula verrucosa, несутъ листья, густо усаженные волосками, на ощупь бархатистые, и съ просто-пильчатымъ краемъ. Листья эти вполнѣ напоминаютъ листья взрослыхъ экземпляровъ Betula alba или pubescens. Напротивъ, у взрослыхъ особей Betula verrucosa листья получаютъ совершенно иную форму; они оказываются голыми, съ двояко-пильчатымъ краемъ, на ощупь тверды и хрупки. Только эти листья описываются въ ботаническихъ сочиненіяхъ какъ типичные для Betula verrucosa. И вотъ, если кто посѣетъ сѣмена взрослаго дерева Betula verrucosa и замѣтитъ, что форма и опушеніе листьевъ получаются совершенно иныя, тотъ легко можетъ склониться къ убѣжденію, что тутъ произошло существенное видоизмѣненіе и, конечно, станетъ приписывать эти измѣненія непосредственному воздѣйствію внѣшнихъ вліяній.

Нечего и говорить, что на источники ошибокъ и заблужденій, въ которыя я впалъ 35 лѣтъ тому назадъ, впослѣдствіи было обращено вниманіе. Въ дальнѣйшихъ опытахъ, производившихся впродолженіе 6 лѣтъ въ альпійскомъ саду на Блазерѣ (2195 метр.) и, для сравненія, въ саду моей виллы Марилаунъ въ высокой Тирольской долинѣ Гшнитцѣ (1215 метр.), въ ботаническомъ саду г. Иннсбрука (569 метр.) и въ ботаническомъ саду вѣнскаго университета (180 метровъ), ни въ одномъ случаѣ не оказывалось существенныхъ и повторяющихся измѣненій въ формѣ и окраскѣ. Если собранныя въ долинѣ сѣмена высѣвались въ альпійской мѣстности, то на проростающихъ растеніяхъ можно было замѣтить нѣкоторыя измѣненія, о которыхъ уже была рѣчь. Эти измѣненія обнаруживались и на потомствѣ даннаго растенія только въ случаѣ, если оно выращивалось на томъ же мѣстѣ, гдѣ росли родители. Стоило лишь перенести сѣмена, созрѣвшія на горѣ, снова на опытныя грядки вѣнскаго или иннсбрукскаго ботаническихъ садовъ, какъ развившіяся изъ нихъ особи тотчасъ же принимали тотъ цвѣтъ и ту окраску, какая соотвѣтствовала данной мѣстности. Такимъ образомъ измѣненія формы и окраски подъ вліяніемъ климата и почвы не сохраняются въ потомствѣ; признаки, которыми выражаются эти измѣненія, не постоянны и потому соотвѣтствующія особи слѣдуетъ считать „разновидностями,“ о которыхъ Линней въ своей Philosophia botanica выражается такъ: „Varietates tot sunt quot differentes plantae et ejusdem speciei semina sunt productae. Varietas est planta mutata a causa accidentali: climate, solo, calore, ventis etc.; reducitur itaque in solo mutato *).

Вліяніе калѣченія на форму растеній.

Когда на лѣсосѣкѣ березы и ели растутъ рядомъ и черезъ нѣсколько десятковъ лѣтъ верхушки березъ перерастаютъ маковки елей, то развитіе послѣднихъ замѣтно задерживается. При каждомъ сильномъ вѣтрѣ прутевидныя вѣтви березы ударяютъ по верхушечнымъ побѣгамъ елей; послѣдніе вянутъ и подъ вліяніемъ постоянно повторяющихся ударовъ совершенно отмираютъ. Если бы какая-либо боковая вѣтвь ели и поднялась, чтобы замѣнить собою наростающую вертикальную ось деревца, то и ее скоро вѣтви березы забичуютъ до смерти. Макушка ели разъ на всегда повреждена и поврежденіе это замѣтно еще много лѣтъ спустя,

---

*) Разновидностей существуетъ столько, сколько можетъ произойти различающихся растеній изъ сѣмянъ одного и того же вида. Разновидность это растеніе, измѣнившееся благодаря случайной причинѣ: климату, почвѣ, теплу, вѣтру и т. д.; однако при перемѣнѣ мѣста оно возвращается (къ первоначальному облику).

такъ какъ крона получаетъ, благодаря ему, очень своеобразный, тупой видъ. Еще много другихъ деревьевъ вступаютъ такимъ образомъ между собою въ рукопашную, результатомъ чего является каждый разъ искалѣчиваніе и измѣненіе вида древесной кроны. Такъ напр. клены совершенно вытѣсняются длинными колючими вѣтвями гледичіи (Gleditschia triacanthos) или крона ихъ, постоянно повреждаемая съ той стороны, гдѣ находится гледичія, получаетъ несимметричный, однобокій видъ.

Какъ измѣняется внѣшній видъ лиственницы, ели, бука, вереска и другихъ низкихъ кустарниковъ подъ вліяніемъ нападенія жвачныхъ, въ особенности козъ, объ этомъ было разсказано на 445 стр. I тома, здѣсь же мы замѣтимъ, что сосны и вересъ тоже нерѣдко искалѣчиваются подобнымъ образомъ. Калѣченіе ведетъ въ этомъ случаѣ къ такимъ послѣдствіямъ, что изъ почекъ при основаніи объѣденной вѣтви на слѣдующій годъ развиваются боковыя вѣтви, которыя безъ того не образовались бы. Другихъ измѣненій на искалѣченныхъ побѣгахъ примѣтить нельзя. Гораздо значительнѣе бываютъ послѣдствія въ томъ случаѣ, если буря или выпавшая масса снѣга обломаетъ дерево близъ земли, когда топоръ дровосѣка или коса срѣжетъ молодыя деревца, растущія на лугу, когда ночной морозъ весною ударитъ по всѣмъ молодымъ побѣгамъ или когда гусеницы объѣдятъ всѣ листья и деревья лѣтомъ торчатъ голыя какъ зимою. Въ этихъ случаяхъ изъ „спящихъ глазковъ,“ изъ запасныхъ почекъ сука и вѣтокъ или, наконецъ, изъ почекъ, залагающихся подземно на корняхъ, появляются новые побѣги. Листья этихъ т. наз. водяныхъ побѣговъ въ значительной степени отличаются отъ тѣхъ, которые были на сломанныхъ, объѣденныхъ, срѣзанныхъ или вымерзшихъ вѣтвяхъ. Листья въ кронѣ осины (Populus tremula) во взросломъ состояніи голы и тверды, сидящая на длинномъ черешкѣ пластинка кругла и по краямъ грубо выемчата или зазубрена. Боковые пучки, расходящіеся по пластинкѣ близъ края, разбиваются на цѣлую сѣть, въ которой нигдѣ не замѣтно крѣпкихъ, дугообразныхъ соединеній. Листья пробивающихся при основаніи пней или изуродованныхъ стволовъ изъ корней водяныхъ побѣговъ, напротивъ, мягки и съ обѣихъ сторонъ густо усажены короткими пушистыми волосками; пластинка ихъ, сидящая на короткомъ черешкѣ, треугольно-сердцевидна и на краѣ усажена направленными впередъ зубцами. Боковые пучки, расходящіеся въ пластинкѣ, разбиваются близъ края на сѣтку, въ которой рѣзко выступаютъ сильныя, дугообразныя соединенія. Листья въ кронѣ лѣтняго дуба (Quercus pedunculata) глубоко выемчаты и при основаніи снабжены двумя такъ называемыми ушками; листья же водяныхъ побѣговъ представляются цѣльнокрайними или слегка лопастными и лишены ушковъ при основаніи. У бука (Fagus silvatica) листья водяныхъ побѣговъ болѣе или менѣе ясно пильчаты, тогда какъ на вѣтвяхъ кроны они цѣльнокрайніе. У черной (Morus nigra) и у бумажной шелковицы (Broussonetia papyrifera) листья водяныхъ побѣговъ представляются разнообразно выемчатыми и болѣе или менѣе глубоко лопастными, между тѣмъ какъ въ кронѣ они сердцевидны и только зазубрены, а не лопастные. Листья водяныхъ побѣговъ бородавчатой березы (Betula verrucosa) просто зубчаты и покрыты бархатистымъ пушкомъ, въ кронѣ же двоякозубчаты и голы. Листья водяныхъ побѣговъ ракиты (Salix aurita) голые, широко яйцевидны, довольно гладки и сѣть жилокъ въ пластинкѣ съ широкими петлями; напротивъ, листья нормальныхъ вѣтвей расширены въ передней трети, сѣроволосистые, сильно морщинисты и пучки въ пластинкѣ образуютъ густосплетенную сѣть. У сѣраго тальника (Salix rosmarinifolia) листья, развивающіеся на искалѣченномъ экземплярѣ, вдвое или втрое шире нормальныхъ; кромѣ того они голы, тогда какъ у здоровыхъ вѣтокъ они шелковисты и блестятъ какъ серебро. Такимъ образомъ можно было бы перечислить еще сотни деревьевъ и кустарниковъ, у которыхъ рѣзко бросается въ глаза различіе между нормальными листьями и развившимися послѣ увѣчія растенія. Достаточно однако уже приведенныхъ примѣровъ и мы упомянемъ еще только объ остролистномъ кленѣ (Acer platanoides), такъ какъ на рисункѣ, помѣщенномъ въ первомъ томѣ (стр. 409) можетъ быть показано, какое значеніе слѣдуетъ приписать такому различію въ листьяхъ. Листья кроны этого клена сидятъ на длинныхъ черешкахъ, пластинка раздѣлена на 5—7 лопастей, которыя коротки и снабжены нѣсколькими вытянутыми острыми зубцами; напротивъ листья водяныхъ побѣговъ остролистнаго клена сидятъ на короткихъ черешкахъ, пластинка трехлопастная съ неглубокими выемками, каждая лопасть имѣетъ видъ треугольника и не несетъ острыхъ зубцовъ. Эти листья вполнѣ соотсвѣтствуютъ нижнимъ листьямъ клена, изображеннымъ на рис. 3 стр. 10 I тома.

Побѣги, развивающіеся изъ запасныхъ почекъ, спящихъ глазковъ и тому подобныхъ образованій, до извѣстной степени повторяютъ начало стебля и потому описанное явленіе представляетъ ничто иное какъ обыкновенный метаморфозъ листьевъ. У древесныхъ породъ эти различія между болѣе старыми и болѣе молодыми, иначе говоря, между нижними и верхними листьями кажутся нѣсколько странными лишь потому, что обѣ формы листьевъ не появляются одновременно на той же особи. Когда крона дерева достигла полнаго развитія, первые самые старые листья, когда то украшавшіе молодое деревцо, давно уже отпали. Въ описательной же ботаникѣ принимаются въ разсчетъ главнымъ образомъ листья вполнѣ взрослыхъ кустарниковъ и деревьевъ; многимъ ботаникамъ можетъ быть никогда даже не приходилось видѣть первыхъ листьевъ наиболѣе распространенныхъ древесныхъ породъ, и когда имъ такой листъ случайно попадется подъ руку, они объявляютъ о немъ какъ о необычайномъ явленіи, объясняютъ происхожденіе побѣговъ съ такими листьями „почечною варіаціею“ и пріурочиваютъ къ этимъ явленіямъ рискованныя и запутанныя гипотезы. Между тѣмъ описываемое явленіе не имѣетъ ничего общаго съ образованіемъ разновидностей, такъ какъ не находится въ связи ни съ климатомъ, ни съ почвою. Кромѣ того форма не сохраняется у дальнѣйшихъ листьевъ, развивающихся на томъ же побѣгѣ. Напротивъ, точь-въ-точь какъ и у главнаго ствола, на этихъ побѣгахъ вскорѣ развивается такая же листва, какой характеризуются вѣтви кроны даннаго дерева или куста.

Сказанное здѣсь о листьяхъ древесныхъ породъ относится и къ измѣненіямъ, которымъ подвергаются верхушечные листья этихъ растеній при искалѣчиваніи вѣтви. Если срѣзать верхнюю часть ивовой вѣтви, усаженной листовыми почками, и оставить нижнюю часть съ заложенными уже на ней почками, содержащими сережки будущихъ цвѣтовъ, то маленькія блѣдныя чешуйки, сидящія при основаніи этихъ цвѣточныхъ сережекъ превращаются въ зеленые листья; сама ось, несущая эти листья, удлинняется и цвѣточныя сережки заканчиваютъ собою побѣгъ. Многія ивы, напр. Salix cinerea и grandifolia, получаютъ при такомъ метаморфозѣ очень своеобразный видъ; однако, уже на слѣдующій годъ на вѣтвяхъ, покрытыхъ сережками, цвѣтоножки послѣднихъ вновь оказываются усѣянными короткими блѣдными чешуйками, предполагая конечно, что за это время не произошло новаго увѣчья.

Калѣченіе травянистыхъ растеній производится травоядными животными, именно насѣкомыми и млекопитающими, а также въ грандіозномъ масштабѣ человѣкомъ при сѣнокосѣ и другихъ операціяхъ надъ первобытнымъ растительнымъ покровомъ, производимыхъ въ интересахъ сельскаго хозяйства. Измѣненія въ области листвы, являющіяся послѣдствіемъ такого калѣченія, въ общихъ чертахъ соотвѣтствуютъ сказанному о древесныхъ породахъ. Изъ оставшихся пеньковъ отходятъ боковые отпрыски, первые листья которыхъ соотвѣтствуютъ первымъ листьямъ проростка. Въ большинствѣ случаевъ эти листья менѣе разсѣчены и менѣе опушены чѣмъ листья нормальныхъ растеній и потому носятъ особый отпечатокъ. Въ области цвѣтовъ увѣчье сказывается въ двухъ отношеніяхъ, во-первыхъ удлинняются цвѣтоножки или боковыя оси, заканчивающіяся соцвѣтіями, а во-вторыхъ сами цвѣты мельчаютъ. Если напр., весною срѣзать подъ самый корень хорошо развитый стебель поповника (Chrysanthemum Leucanthemum), заканчивающійся одной корзинкой, то изъ пазухъ нижнихъ оставшихся листьевъ развиваются длинные, тонкіе боковые побѣги, причемъ каждый заканчивается корзинкой цвѣтовъ. Главный стебель окажется тогда вѣтвящимся съ самаго основанія, чего на неизуродованныхъ экземплярахъ никогда не наблюдается. Если срѣзать весною стебель обыкновенной наперстянки (Digitalis), приблизительно на срединѣ, то изъ пазухъ листьевъ, находящихся подъ плоскостью разрѣза, вырастаютъ длинныя кисти цвѣтовъ, однако сами цвѣты почти въ половину меньше нормальныхъ. Стебель Althaea pallida въ случаѣ нормальнаго развитія поднимается на одинъ метръ надъ землею и несетъ въ пазухахъ верхнихъ своихъ листьевъ собранные въ пучокъ цвѣты на короткихъ цвѣтоножкахъ. Если подстричь стебель, то изъ пазухъ оставшихся листьевъ разовьются боковые побѣги, несущіе цвѣты на длинныхъ цвѣтоножкахъ. Особенно поучительные примѣры доставляютъ въ этомъ отношеніи однолѣтнія сорныя травы, растущія среди хлѣбныхъ злаковъ, какъ то Delphinium Ajacis, Nigella arvensis, Stellera Passerina и т. п., главный стебель коихъ подрѣзается во время жатвы, причемъ изъ остающихся пеньковъ развиваются сравнительно длинныя вѣтви съ маленькими цвѣтами. Если у однолѣтняго растенія, главная ось котораго заканчивается длинною кистью, срѣзать не всю цвѣточную кисть, а только отдѣльныя почки ея, по направленію снизу кверху, и срѣзать ихъ какъ-разъ передъ ихъ раскрываніемъ, то стержень соцвѣтія можетъ чрезвычайно удлинниться и въ концѣ концовъ развиваются такія почки, которыя въ нормальномъ ходѣ роста никогда не дали бы цвѣтовъ. Такъ, напр., стержень цвѣтной кисти красной наперстянки (Digitalis purpurea), подстригаемый описаннымъ образомъ, удлинняется болѣе чѣмъ вдвое и развиваетъ вдвое больше цвѣтовъ, чѣмъ обыкновенно. Послѣдніе и, значитъ, самые высокіе цвѣты такихъ кистей однако вдвое меньше развивающихся на нормальныхъ растеніяхъ.

При этомъ случаѣ вспомнимъ и о многолѣтнихъ полевыхъ травахъ; изувѣчиваніе при сѣнокосѣ заставляетъ ихъ развивать такіе цвѣтоносные побѣги, которые безъ того достигли бы цвѣтенія только на будущій годъ. Въ альпійскихъ долинахъ очень часто случается, что на лугахъ, выкошенныхъ весною, осенью появляются цвѣты весеннихъ растеній Anemone vernalis, Geranium silvaticum, Gentiana verna, Polygonum Bistorta, Primula elatior и farinosa, Trollius europaeus и т. д. Эти цвѣты поражаютъ своимъ малымъ размѣромъ. Діаметръ ихъ въ сравненіи съ весенними экземплярами уменьшенъ по крайней мѣрѣ въ три раза. Наконецъ, вспомнимъ еще объ одномъ садовническомъ фокусѣ, о которомъ уже была рѣчь и состоящемъ въ томъ, что путемъ систематическаго подрѣзыванія изъ однолѣтней резеды можно получить зимующій одеревенѣлый стволъ. Вспомнимъ и о карликовыхъ деревцахъ, получаемыхъ путемъ прививокъ въ связи съ подрѣзкою; сюда относится своеобразный съ виду, крошечный плющъ, получающійся путемъ прививки цвѣтоносной вѣтви къ стволу величиною въ дюймъ, а также карликовыя хвойныя, воспитываемыя съ особою любовью японцами.

Неоднократно случалось, что искалѣченные кусты принимались и описывались садоводами и систематиками какъ особые виды, помѣси или разновидности. Въ дѣйствительности они ни то, ни другое. Своеобразный обликъ искалѣченныхъ органовъ растенія для каждаго вида въ точности предопредѣленъ, основанъ на специфической конституціи вида и потому принадлежитъ къ его сущности. Да онъ и вызывается не тѣми внѣшними вліяніями, которыя ведутъ къ образованію разновидностей, а происходитъ независимо отъ вліяній климата и почвы въ силу внутренней необходимости.

Измѣненія формы подъ вліяніемъ паразитныхъ споровыхъ растеній.

Значительное число деревьевъ и кустарниковъ несетъ на отдѣльныхъ вѣтвяхъ своихъ скученныя, обильно развѣтвленныя образованія, которыя издали напоминаютъ птичьи гнѣзда или метлы и названы народомъ „вѣдьмиными метлами“. Они считаются болѣзнью данныхъ деревьевъ и кустарниковъ, а названіе ихъ указываетъ на то, что происхожденіе болѣзни ставится въ зависимость отъ вѣдьмъ. По народному повѣрью вѣдьмы обладаютъ способностью напускать на людей, животныхъ и растенія болѣзни, и при взглядѣ на странныя, болѣзненныя образованія, суевѣрные люди могли прійти къ мысли, что болѣзни эти причиняются вѣдьмами, которымъ нужны метлы для игрищъ на Блоксбергѣ *). Другія болѣзни растеній относили насчетъ погоды, главнымъ образомъ продолжительнаго дождя или засухи. Только очень недавно пришли къ заключенію, что причиною большинства болѣзней, нападающихъ на деревья, кусты и травы, являются споровыя растенія и что погода играетъ въ этомъ случаѣ роль лишь постолько, посколько она можетъ благопріятствовать или задерживать разселеніе и развитіе этихъ споровыхъ растеній.

Интересующія насъ споровыя растенія всѣ сплошь паразиты. Они поселяются въ тканяхъ растенія-хозяина и рано или поздно влекутъ за собою отмираніе пораженныхъ частей, а нерѣдко и всего растенія. Живая протоплазма въ клѣткахъ

---

*) Одна изъ вершинъ Брокена, высшей точки (1142 м.) Гарца, въ Средней Германіи; по старинному повѣрью здѣсь собираются на шабашъ вѣдьмы и всякая другая нечисть. Это преданіе опоэтизировано Гёте въ его „Фаустѣ“ (Вальпургіева ночь).

Наша національная Баба-Яга также заметаетъ свой слѣдъ метлою, какъ и нѣмецкія вѣдьмы. Впрочемъ, тѣ ѣздятъ на метлѣ верхомъ, между тѣмъ какъ Баба-Яга пользуется для этого ступою. *Прим. пер. Г.*

и тканяхъ растенія-хозяина, на которую нападаетъ паразитъ, подвергается глубокимъ измѣненіямъ въ своемъ составѣ. Часть соотвѣтствующихъ клѣтокъ высасывается, протоплазма ея, такъ сказать, поѣдается и понятно, что такимъ клѣткамъ суждено погибнуть. Другая часть остается въ живыхъ, но зато измѣняется. Это измѣненіе прежде всего касается строенія живыхъ протопластовъ, которые еще не завершили своего развитія, и его лучше всего сравнить съ тѣми измѣненіями жидкихъ веществъ, которыя извѣстны подъ именемъ броженія (ср. 510 стр. I тома). Какъ при броженіи вліяніе живыхъ дрожжевыхъ клѣтокъ измѣняетъ химическій составъ окружающей жидкости, расщепляетъ, разлагаетъ и разрушаетъ находившіяся въ ней химическія соединенія и образуетъ изъ нихъ новыя, такъ же точно и здѣсь, внутри живого растенія, въ области сочной, способной къ росту ткани эти измѣненія производятся въ сообществѣ протопластовъ, обладающихъ еще способностью расти насчетъ окружающихъ веществъ и размножаться дѣленіемъ. Однако превращенія не ограничиваются здѣсь однимъ расщепленіемъ уже существующихъ химическихъ соединеній, которыя представляютъ себѣ въ видѣ новой группировки уже существующихъ молекулъ—здѣсь появляется, если можно такъ выразиться, новая протоплазма и происходитъ это такимъ образомъ, что часть протоплазмы проникшихъ въ растеніе паразитныхъ клѣтокъ сливается съ клѣточной протоплазмою хозяина.

Такія тканевыя тѣла, видоизмѣненныя, благодаря присутствію паразитнаго спороваго растенія, называются раковыми образованіями. Въ большинствѣ случаевъ они не только по формѣ отличны отъ окружающихъ тканей, но обладаютъ еще и чрезвычайнымъ ростомъ, что обозначается словомъ „гипертрофія“. Безъ сомнѣнія, гипертрофія обусловливается особаго рода раздраженіемъ, исходящимъ отъ паразита. Такъ какъ при обильномъ притокѣ строительныхъ матеріаловъ, необходимыхъ для образованія такого необычайно крупнаго ракового образованія, и паразиту достается обильная пища, то надо думать, что весь смыслъ гипертрофіи кроется въ томъ, чтобы питать паразита. Однако, во многихъ случаяхъ гипертрофированная ткань должна представлять лишь защитную стѣну, препятствующую дальнѣйшему движенію паразита. Въ такомъ случаѣ въ ней нѣтъ питательныхъ веществъ, которыми паразитъ могъ бы пользоваться, а образуется опухоль главнымъ образомъ пробковыми клѣтками, которыхъ паразитъ не въ состояніи ни съѣсть, ни разрушить. Такую ткань можно сравнить съ пробкою, образующейся на пораненныхъ, обнаженныхъ и, слѣдовательно, лишенныхъ кожицы мѣстахъ, которая понемногу въ видѣ защитнаго слоя затягиваетъ эти раны.

Очагомъ образованія раковыхъ опухолей иногда является лишь малая часть пораженнаго растенія; въ другихъ же случаяхъ цѣлые листья и вѣтви, а иногда даже крупные побѣги измѣняются и деформируются болѣзнью. Для нагляднаго обзора многочисленныхъ формъ раковыхъ образованій всего цѣлесообразнѣе будетъ держаться указаннаго порядка и начать съ простѣйшихъ формъ.

Простѣйшими формами считаются тѣ раковыя образованія, которыя измѣняютъ и преображаютъ лишь немногія клѣтки среди объемистой ткани, остающейся безъ измѣненія. Они обусловливаются главнымъ образомъ паразитами изъ родовъ Rozella, Synchytrium, Olpidium и другими хитридіевыми, равно какъ видами Exobasidium и Gymnosporangium. Относящаяся къ воднымъ плѣсенямъ (хитридіевымъ) Rozella septigena образуетъ бродяжки, нападающія на различные виды рода Saprolegnia. Бродяжки паразита прикрѣпляются къ тѣмъ нитевиднымъ клѣткамъ сапролегніи, протоплазменное содержимое коихъ какъ разъ готовится дѣлиться и образовать свои бродяжки. Однако, вслѣдствіе прикрѣпленія паразита дѣло до того не доходитъ; напротивъ, нитевидная клѣтка, которая собиралась выпустить бродяжекъ, разбивается на рядъ боченкообразныхъ клѣтокъ, превращающихся въ отдѣльные спорангіи Rozella septigena. Кромѣ того на пораженной клѣткѣ сапролегніи развиваются еще боковые отроги, вздувающіеся въ видѣ шара, и въ каждомъ изъ нихъ сидитъ покоющаяся спора паразита. Паразитные виды рода Synchytrium вызываютъ разростаніе отдѣльныхъ клѣтокъ кожицы на листьяхъ растенія-хозяина и выпячиваніе ихъ надъ другими неизмѣненными клѣтками. Часто встрѣчающіеся виды Synchytrium Anemones и Taraxaci вызываютъ лишь незначительное вздутіе, и пораженныя клѣтки увеличиваются не болѣе какъ раза въ 4, а иногда всего вдвое противъ первоначальнаго объема. Зато на листьяхъ незабудки (Myosotis) подъ вліяніемъ Synchytrium Myosotidis раковидно измѣненныя клѣтки кожицы на листьяхъ представляются въ видѣ сравнительно большихъ, колбовидныхъ, бутылочныхъ или яйцевидныхъ пузырей золотистожелтаго или красноватожелтаго цвѣта, и каждая изъ такихъ клѣтокъ содержитъ въ себѣ паразита или его споры. Сверхъ того участки листа, пораженные Synchytrium Myosotidis, сильно утолщены; въ нихъ исчезаютъ клѣтки палисадной паренхимы, а также воздухоносныя полости т. наз. губчатой паренхимы (ср. 279 стр. I тома) и ткань представляется теперь состоящей изъ однообразныхъ клѣтокъ, смыкающихся безъ межклѣтниковъ. На раковыхъ образованіяхъ, причиняемыхъ на Potentilla Tormentilla грибомъ Synchytrium pilificum, сильно увеличенная клѣтка, въ которой гнѣздится паразитъ, „питающая клѣтка“ окружена со всѣхъ сторонъ гипертрофированными клѣтками; кромѣ того нѣкоторыя изъ граничащихъ съ нею клѣтокъ подымаются въ формѣ волосковъ и все новообразованіе производитъ впечатлѣніе волосатой бородавки.

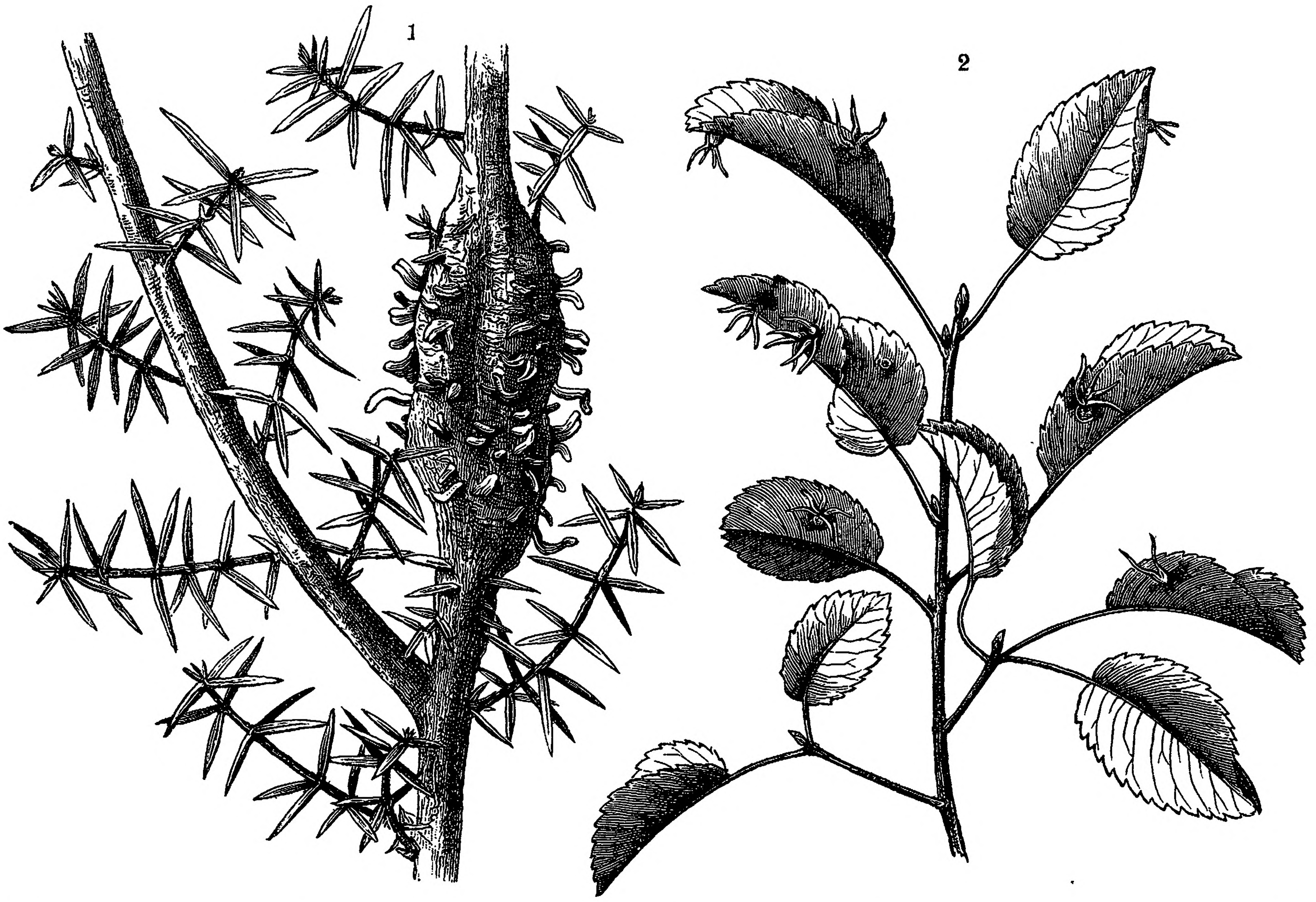
Самое поразительное раковое образованіе, исходящее отъ незначительнаго участка ткани, вызывается на листьяхъ альпійскихъ розъ (Rhododendron hirsutum и ferrugineum) грибомъ Exobasidium Vaccinii *). Отъ одной точки листа, обыкновенно на нижней поверхности близъ выпячивающагося срединнаго нерва, подымается шаровидное, губчатое тѣло, величиною иногда съ горошину, иногда съ вишню, а подчасъ даже съ небольшое яблочко. Это образованіе желтоватаго цвѣта, со стороны освѣщаемой солнцемъ краснѣетъ, какъ настоящее яблоко, напоминая его еще и тѣмъ, что его ткань сочна и обладаетъ сладковатымъ вкусомъ. Поверхность усѣяна налетомъ, похожимъ на иней, однако налетъ этотъ не представляетъ восковой массы какъ у яблока, а состоитъ изъ многочисленныхъ образовавшихся здѣсь споръ. Мѣсто соединенія этой опухоли съ листомъ не болѣе 1—2 мм. и, что особенно замѣчательно, — пораженный листъ, кромѣ самаго незначительнаго участка близъ мѣста соединенія, представляется совершенно неизмѣнившимся. Стоитъ еще упомянуть о быстротѣ роста этой опухоли. Развиваясь на листьяхъ

---

*) Вѣрнѣе Exobasidium Rhododendri, а E. Vaccinii другой видъ, вызывающій подобныя же, весьма распространенныя у насъ опухоли на листьяхъ брусники и другихъ сродныхъ съ нею (брусничныхъ) растеній. Этотъ паразитъ былъ открытъ и подробно изученъ нашимъ знаменитымъ микологомъ М. С. Воронинымъ. *Прим. ред*

Rhododendron ferrugineum, губчатая ткань въ 24 часа достигаетъ поперечника въ 2—2,3 см.

Странныя образованія наблюдаются на листьяхъ рябины, груши, ирги и другихъ яблочныхъ растеній; образованія эти вызываются различными видами Gymnosporangium. Одна изъ такихъ опухолей, развивающаяся на листьяхъ ирги (Aronia rotundifolia) и причиняемая Gymnosporangium conicum, изображена ниже на рис. 2. Она представляетъ горбъ, подымающійся съ нижней поверхности листа и усаженный рожками. Микроскопическое изслѣдованіе показываетъ, что горбъ состоитъ изъ своеобразно видоизмѣнившихся клѣтокъ губчатой паренхимы листа. Межклѣтныя полости этой ткани, въ обыкновенныхъ случаяхъ занятыя воздухомъ, теперь набиты мицеліемъ, а въ выпяченную, очень твердую и почти хрящеватую часть бугра погружены трубки, представляющія на спороносномъ концѣ паразита слѣпые мѣшки, между тѣмъ какъ съ другого конца они снабжены бахромчатыми отверстіями, изъ которыхъ выпадаютъ споры. Обыкновенно на одномъ листѣ нѣсколько такихъ опухолей помѣщается рядомъ. Онѣ уже издали бросаются въ глаза своей окраскою, такъ какъ на мѣстѣ, захваченномъ мицеліемъ паразита исчезаетъ хлорофиллъ, замѣняясь красножелтымъ пигментомъ, и на поверхности листа образуются красножелтыя пятна, рѣзко отдѣляющіяся отъ окружающей ихъ неизмѣненной зелени.



Раковыя образованія: 1) на стволѣ можевельника (Juniperus communis), вызываемое Gymnosporangium clavariaeforme; 2) на листьяхъ ирги (Aronia rotundifolia), вызываемое Gymnosporangium conicum. Ср. 486 и 487 стр. текста.

Раковыя образованія, развивающіяся на небольшихъ, рѣзко ограниченныхъ участкахъ стеблей, сравнительно рѣдки. Одно изъ замѣчательнѣйшихъ такихъ образованій вызывается на стебляхъ лавра Laurus Canariensis паразитомъ Exobasidium Lauri. Появляясь на поверхности коры, образованіе это производитъ впечатлѣніе воздушнаго корня, однако очень быстро оно развивается въ губчатое, развѣтвленное тѣло, длиною отъ 8 до 12 см., и тогда оно становится очень похожимъ на грибы — булавастики (Clavariaceae), вѣрнѣе на спороносныя части ихъ. Изъ раковыхъ образованій, замѣчаемыхъ на опредѣленныхъ участкахъ корня, извѣстны наросты, величиною съ горошину или грецкій орѣхъ, образующіеся на сложноцвѣтныхъ Helichrysum arenarium и Gnaphalium luteo-album подъ вліяніемъ грибовъ Entyloma Aschersonii и Magnusii.

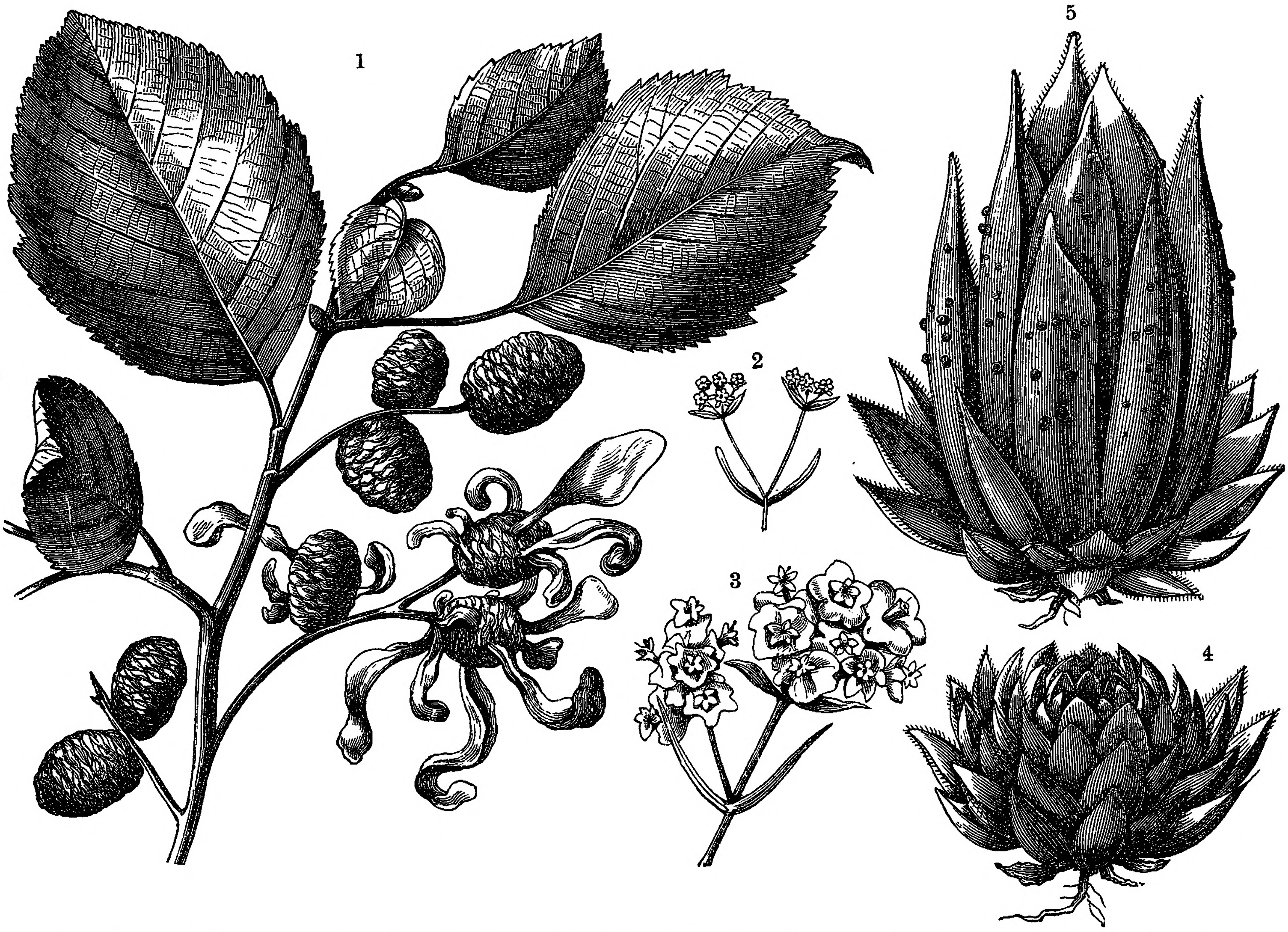
Раковыя опухоли, поражающія цѣлые корни или отдѣльныя ихъ развѣтвленія, встрѣчаются на ольхѣ (Alnus glutinosa и incana), на Elaeagnus и на капустѣ (Brassica oleracea). Ракъ, производимый Plasmodiophora Alni на корняхъ ольхи и Plasmodiophora Elaeagni на Elaeagnus, достигаетъ величины грецкаго орѣха и имѣетъ курчавый видъ. Онъ происходитъ отъ того, что всѣ мочки извѣстнаго корневого развѣтвленія вздуваются въ видѣ клубня или дубины и между ними остаются потомъ лишь узкіе прихотливо извитые промежутки. Такъ называемая „капустная кила“, вызываемая слизевымъ грибомъ Plasmodiophora Brassicae, представляетъ раковую опухоль корня капусты, достигающую нерѣдко величины съ человѣческую голову *). Мощныя раковыя опухоли вызываются на корняхъ осокъ видами рода Schinzia (S. cypericola, Aschersoniana и т. д.).

Раковыя опухоли, измѣняющія какъ внѣшній видъ, такъ и внутреннее строеніе большихъ участковъ стебля, встрѣчаются у многочисленныхъ древесныхъ породъ. Паразитъ гнѣздится въ паренхимѣ коры, вызываетъ тамъ гипертрофію, а слѣдствіемъ ея уже являются многочисленныя измѣненія и нарушенія правильности въ древесинѣ даннаго участка стебля. Стволъ, сучья и вѣтви оказываются сильно утолщенными или опухаютъ въ видѣ узловъ, кора трескается, покрываясь бороздами, и изъ трещинъ этихъ нерѣдко высачивается смола или камедистая слизь. Такъ какъ паразитъ можетъ продолжать свою разрушительную дѣятельность много лѣтъ сряду, то раковая опухоль годъ отъ году увеличивается. Каждый годъ на видоизмѣненныхъ мѣстахъ появляются спороносцы различнаго вида и цвѣта, которые однако, высыпавъ свои споры, скоро исчезаютъ. Часть ствола или сука надъ опухолью отмираетъ и рано или поздно отваливается. Только въ рѣдкихъ случаяхъ дерево или кустъ въ состояніи бываетъ освободиться отъ паразита тѣмъ, что изуродованный участокъ отдѣляется отъ другихъ, оставшихся здоровыми, слоемъ древесины и пробки и такимъ образомъ уничтожаетъ паразита. Раковая опухоль на стволахъ и вѣтвяхъ обыкновеннаго можжевельника (Juniperus communis), вызываемая Gymnosporangium clavariaeforme изображена для примѣра на рис. 1 стр. 486). Впрочемъ, на можжевельникѣ

---

*) „Капустная кила“, бичъ нашихъ огородовъ, нерѣдко уничтожавшая цѣлые урожаи, долгое время представляла изъ себя загадку. Нѣкоторые авторы видѣли въ ней громадный галлъ (см. ниже), причиняемый извѣстнаго рода насѣкомымъ, которое даже подробно описывалось, другіе предполагали, что болѣзнь причиняется грибомъ. Этотъ споръ былъ окончательно разрѣшенъ академикомъ М. С. Воронинымъ, которому въ 70-хъ годахъ въ классическомъ изслѣдованіи „о болѣзни капусты“ (см. Труды VIII Спб. Съѣзда естествоиспытателей) удалось прослѣдить весь ходъ зараженія и развитія организма, названнаго имъ Plasmodiophora Brassicae. Организмъ этотъ оказался слизевымъ грибомъ съ нѣсколько упрощеннымъ характеромъ развитія: у него не образуется спорангія, а сами гипертрофированныя клѣточныя полости растенія-хозяина замѣняютъ его. О слизевыхъ грибахъ или миксомицетахъ вообще см. 105 стр. I тома. *Прим. пер. Г.*

Gymnosporangium conicum, Sabinae и tremelloides вызываютъ еще и другія болѣзни, но подробное описаніе ихъ завело бы насъ слишкомъ далеко. Однако важно замѣтить, что каждый изъ этихъ паразитовъ является на двухъ ступеняхъ развитія, причемъ каждая выбираетъ различнаго хозяина и образуетъ на немъ спеціальное раковое образованіе особой характерной формы. Ступень развитія, называемая эцидіемъ, вызываетъ на листьяхъ различныхъ яблочныхъ (Aronia, Crataegus, Pirus, Sorbus) на извѣстныхъ мѣстахъ хрящевидныя вздутія (ср. стр. 486), ступень развитія телейтоспоръ образуетъ на можевельникѣ (Juniperus communis, excelsa, Sabina) утолщенія и клубневыя расширенія ствола.



Раковыя опухоли и галлы: 1) Раковое образованіе на кроющихъ чешуйкахъ женскихъ цвѣтовъ ольхи (Alnus incana), вызываемое Exoascus alnitorquus; 2) Соцвѣтіе мауницы (Valerianella carinata), 3) тоже соцвѣтіе съ клубковыми галлами, вызываемыми галловымъ клещикомъ; 4) розетка листьевъ заячьей капусты (Sempervivum hirtum), 5) такая же розетка, пораженная и измѣненная грибомъ Endophyllum Sempervivi. Ср. 489 и 516 стр. текста.

Поселяющійся на стволахъ и сучьяхъ лиственницы (Larix Europaea) паразитъ Helotium Willkommii или Peziza Willkommii вызываетъ на нихъ утолщенія, увеличивающіяся съ годами въ объемѣ и достигающія иногда величины мужского кулака. Паразитъ, поселившійся на одномъ боку ствола или сука, пронизываетъ тамъ прежде всего паренхиму коры и вліяетъ на древесину въ томъ смыслѣ, что на пораженныхъ мѣстахъ дальнѣйшее развитіе ея останавливается. На противуположной сторонѣ ствола однако развитіе древесины, т. е. годовыхъ колецъ, можетъ продолжаться нѣсколько лѣтъ подрядъ, вслѣдствіе чего изуродованный ракомъ участокъ ствола принимаетъ видъ горсти, колѣннаго сочлененія или раковины. Изъ щелей пораженнаго участка вытекаетъ смола, и каждый годъ надъ корою появляются спороносцы въ формѣ многочисленныхъ блюдечекъ большаго или меньшаго размѣра, которыя съ наружной стороны окрашены въ бѣлый, со внутренней же вогнутой стороны въ пурпурно красный цвѣтъ. Пораженные стволы и сучья можно лѣтомъ издали признать еще и потому, что хвоя на вѣтвяхъ выше больного мѣста желтѣетъ, тогда какъ на здоровыхъ вѣтвяхъ она сохраняетъ зеленый цвѣтъ. Раннее пожелтѣніе представляется вѣрнѣйшимъ признакомъ предстоящаго полнаго отмиранія соотвѣтствующаго сука. На пихтѣ (Abies pectinata) подобное образованіе вызывается Aecidium elatinum; но оно представляется не одностороннимъ, какъ у лиственницы, а окружаетъ весь сукъ въ видѣ равномѣрной опухоли. Такой же видъ имѣютъ опухоли на фруктовыхъ деревьяхъ (яблоняхъ, грушахъ и т. д.), вызываемыя Leuconostoc, и на различныхъ лиственныхъ породахъ изъ семейства плюсконосныхъ (буки, грабы, дубы и т. д.), являющіяся послѣдствіемъ зараженія Nectria ditissima.

Очень своеобразное измѣненіе формы наблюдается въ тѣхъ случаяхъ, когда раковое образованіе охватываетъ цѣлые листья. Напр., слагающіеся въ розетку листья, заячьей капусты (Sempervivum hirtum, см. рис. 4 на 488 стр.) имѣютъ обратно яйцевидную форму и почти вдвое длиннѣе своей ширины. Листья того же растенія, пораженные грибкомъ Endophyllum Sempervivi (см. рис. 5 на 488 стр.), въ семь разъ длиннѣе своей ширины, и поразительно блѣднаго цвѣта. Другой примѣръ представляетъ изображенная на 215 стр. лѣсная вѣтренница (Anemone nemorosa). Это растеніе развивается изъ стелящагося подъ землею корневища и образуетъ на свѣтлыхъ полянкахъ и лугахъ маленькіе ковры. Эти ковры образуются отчасти цвѣтущими боковыми побѣгами, частью же листьями, выносящимися надъ землею отъ подземныхъ стеблей. Если листья вполнѣ здоровы, то прямые черешки ихъ у всѣхъ почти одинаковой длины, и пластинки развертываются въ этомъ случаѣ на одной и той же высотѣ. Иначе обстоитъ дѣло, когда на нихъ поселится стадія эцидія гриба Puccinia fusca. Черешки пораженныхъ листьевъ замѣтнымъ образомъ переростаютъ здоровыхъ. Пластинки же ихъ значительно меньше и не такъ глубоко разсѣчены, какъ у здоровыхъ. Длина черешковъ у неизмѣненныхъ листьевъ достигаетъ 12—13, у пораженныхъ 15—18 см.; величины же пластинокъ относятся между собою какъ 5 : 7. Подобнымъ же измѣненіямъ подвергаются листья Soldanella alpina, пораженные грибомъ Puccinia Soldanellae. Черешки больныхъ листьевъ въ 2—4 раза длиннѣе здоровыхъ, пластинки же очень малы, не плоски, а вогнуты въ видѣ ложки и вмѣсто зеленаго цвѣта получаютъ охристо-желтую окраску. На листьяхъ Alchimilla vulgaris подобныя же измѣненія въ величинѣ черешка и пластинки, а также окраски листьевъ производятся грибомъ Uromyces Alchimillae, а на Phyteuma orbiculare—грибомъ Uromyces Phyteumatum. При этомъ слѣдуетъ упомянуть еще о такъ называемой курчавой болѣзни персиковыхъ и миндальныхъ деревьевъ, вызываемой паразитнымъ грибомъ Exoascus deformans и выражающейся въ значительномъ увеличеніи, пузыревидномъ вздуваніи и завиваніи листовой пластинки.

Измѣненія верхушечныхъ листьевъ, производимыя паразитными споровыми растеніями, встрѣчаются сравнительно рѣдко. Exoascus alnitorquus окрашиваетъ поражаемыя имъ кроющія чешуи женскихъ цвѣтовъ ольхи (Alnus glutinosa и incana) въ пурпуровый цвѣтъ и удлинняетъ ихъ въ разнообразно закрученныя лопасти (см. рис. 1 на 488 стр.); Peronospora violacea вызываетъ иногда въ цвѣтахъ Knautia arvensis превращеніе тычинокъ въ лепестки, такъ что цвѣты становятся махровыми. Ustilago Maydis вызываетъ разрастаніе ткани въ женскихъ цвѣтахъ маиса, при чемъ соотвѣтствующія завязи, заключающія вмѣсто зерна раковое образованіе, достигаютъ 7 см. въ поперечникѣ, а Exoascus aureus, поселяющійся на пестичныхъ цвѣтахъ тополя и осины (Populus alba и tremula), заставляетъ завязи превращаться въ золотистожелтыя коробочки, которыя превосходятъ размѣромъ обыкновенныя завязи болѣе чѣмъ въ два раза. Къ этой категоріи приходится отнести и раковыя образованія, развивающіяся въ плодникахъ сливы, кульки, терновника и черемухи (Prunus domestica, insititia. spinosa, Padus) подъ вліяніемъ паразитнаго гриба Exoascus Pruni. Ткань завязи увеличивается въ объемѣ, но происходитъ это иначе чѣмъ при развитіи плодовъ. Она оказывается съ двухъ сторонъ сжатою, становится ломкою и желтѣетъ, сѣмена пропадаютъ и на ихъ мѣстахъ остаются пустоты. Раковое образованіе, развивающееся изъ завязей Prunus domestica, имѣетъ видъ весьма сходный съ вывернутымъ карманомъ, покрытымъ ко времени созрѣванія споръ съ наружной стороны мучнистымъ налетомъ. Эти образованія, носящія въ просторѣчіи различныя названія, какъ, напр., голодныя сливы, кармашки и др., сравнительно рано опадаютъ съ деревьевъ. Во многихъ мѣстностяхъ ихъ ѣдятъ, хотя они имѣютъ прѣсный, сладковатый вкусъ.

Ракъ, охватывающій цѣлые побѣги, при чемъ измѣняются паразитомъ не только стебли, но и листья, встрѣчается преимущественно на деревьяхъ и кустарникахъ, значительно рѣже на травянистыхъ растеніяхъ. Изъ послѣднихъ упомянемъ здѣсь прежде всего о пастушьей сумкѣ (Capsella Bursa pastoris), поражаемой Cystopus candidus и Peronospora grisea. Не только основная ткань стебля сильно гипертрофируется у этого растенія, но также и листья, въ особенности же лепестки. Лепестки, достигающіе у здороваго растенія всего 2 мм. длины, удлиняются въ этомъ случаѣ до 15 мм.; чашелистики также удлиняются, становятся мясистыми и хрупкими и своеобразно извиваются и деформируются. Въ то время какъ въ цвѣтахъ здороваго растенія развивается всего 6 тычинокъ, у такихъ пораженныхъ цвѣтовъ число ихъ нерѣдко увеличивается до 8. Еще рѣзче сказываются измѣненія, производимыя паразитомъ Uromyces Pisi на кипарисовомъ молочаѣ (Euphorbia Cyparissias). Стебель чрезмѣрно удлиняется, вслѣдствіе чего листья, въ обыкновенныхъ случаяхъ тѣсно скученные, здѣсь значительно раздвигаются. Разстояніе между двумя сосѣдними, слѣдующими по возрасту другъ за другомъ листьями у здоровыхъ молочаевъ этого вида достигаетъ лишь 0,5 мм., у пораженныхъ же оно доходитъ до 2 — 3 мм.; больные побѣги, благодаря этому удлинненію, оказываются въ среднемъ вдвое выше здоровыхъ. Листья, представляющіеся у здоровыхъ особей тонкими, упруго-гибкими и линейными (длина въ 12 разъ больше ширины), становятся толстыми, хрупкими, получаютъ форму эллипса, такъ что длина ихъ превосходитъ ширину не болѣе 2 — 3 разъ. Кромѣ того сизозеленый цвѣтъ здоровыхъ растеній переходитъ въ мутный охристожелтый, что придаетъ этимъ побѣгамъ чрезвычайно своеобразный видъ. Измѣненія, производимыя на стеблѣ барвинка (Vinca herbacea, major и minor) стадіей уредоспоръ гриба Puccinia Vincae и на побѣгахъ татарника (Cirsium arvense) телейтоспорами (осенними спорами) Puccinia suaveolens, обнаруживаютъ значительное сходство съ описанными для молочая. И у нихъ тоже стебель сильно вытягивается, а листья становятся короче и шире, желтѣютъ и дѣлаются хрупкими. Въ тѣхъ случаяхъ, когда такимъ пораженнымъ растеніямъ удастся дать цвѣты, эти послѣдніе оказываются изуродованными и, разумѣется, изъ нихъ никогда не развивается плодовъ.

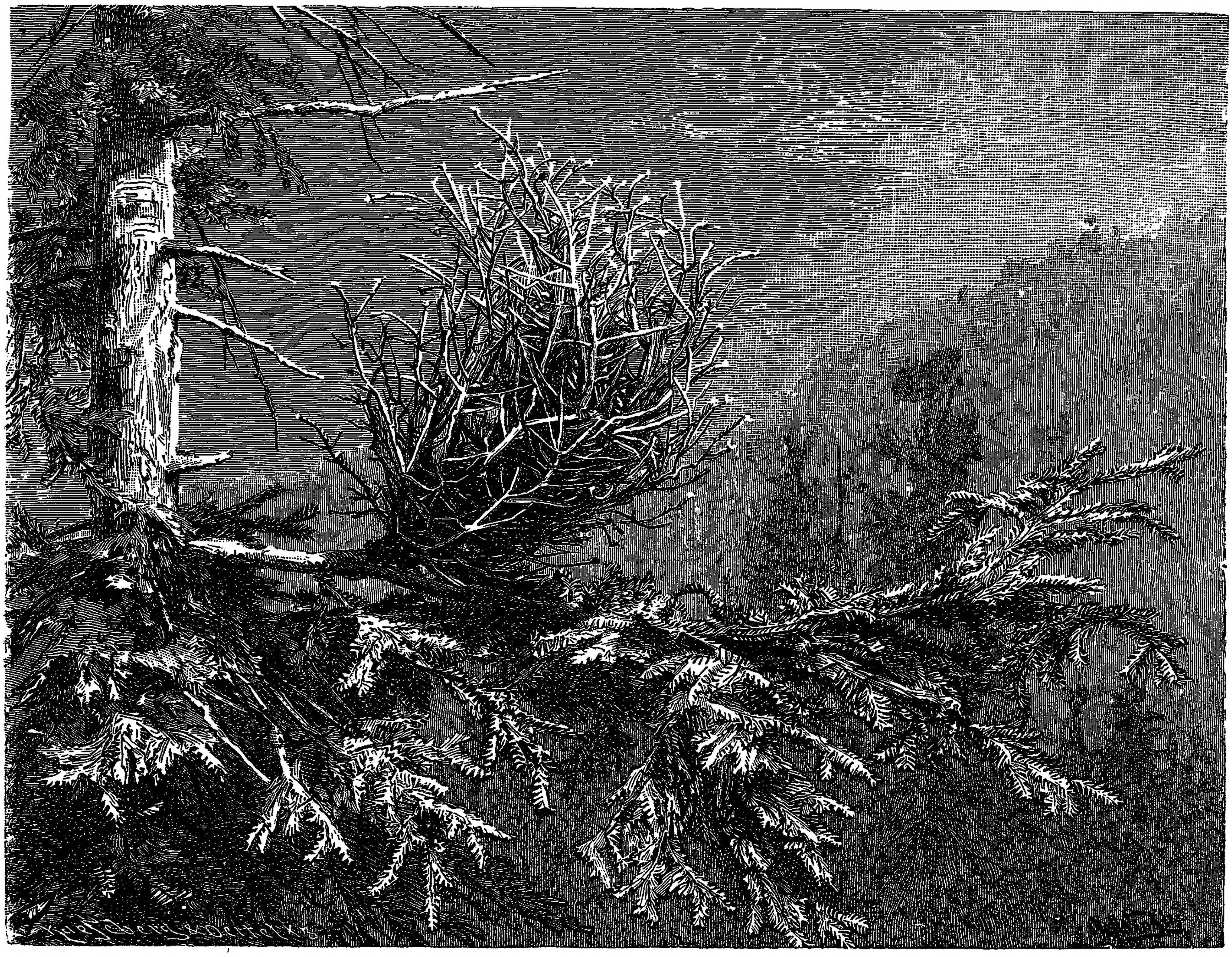
и зрѣлыхъ сѣмянъ. Иногда замѣчается преждевременное цвѣтеніе такихъ побѣговъ.

Такъ, напр., Primula Clusiana и minima, пораженные Uromyces Primulae integrifoliae, которыхъ тотчасъ же можно признать по удлинненнымъ листьямъ въ розеткѣ, распускаютъ свои цвѣты, заложенные лѣтомъ, не весною будущаго года, какъ обыкновенно, а уже осенью того же года.

Изъ низкихъ древесныхъ растеній слѣдуетъ обратить особое вниманіе наруснику (Vaccinium Vitis Idaea), на побѣгахъ которой встрѣчаются двоякаго рода раковыя образованія. Melampsora Goeppertiana, именно осеннія споры этого паразита, заставляетъ паренхиму коры брусники сильно утолщаться и превращаетъ ее въ губчатую ткань, которая сначала имѣетъ тѣлесный цвѣтъ, а затѣмъ принимаетъ вскорѣ каштановобурую окраску. Стебли также сильно вытягиваются, они растутъ въ отвѣсномъ направленіи прямо кверху и, скучившись вмѣстѣ, производятъ впечатлѣніе маленькой метлы. Листья больного растенія, благодаря удлинненію стебля, значительно раздвигаются. Кромѣ того нижніе листья стебля превращаются въ маленькія, усаженныя рѣсничками чешуйки, а верхніе такъ сильно укорачиваются, что получаютъ видъ почти правильныхъ кружковъ. Другое раковое образованіе, которымъ поражаются побѣги брусники, вызывается Exobasidium Vaccinii. Стебель въ этомъ случаѣ получаетъ блѣднорозовую окраску, оказывается нѣсколько вздутымъ въ видѣ губки, и немного вытягивается въ длину; листья закручиваются такимъ образомъ, что верхняя сторона образуетъ дно углубленія. Ткань пораженныхъ листьевъ утолщается, становится хрупкою и теряетъ хлорофиллъ. На мѣсто зеленой окраски появляется красная, особенно рѣзко выступающая на верхней сторонѣ листа. Нижняя сторона листьевъ, на которой развиваются споры, имѣетъ такой видъ, будто ее обсыпали мукою. Обыкновенно на пораженномъ побѣгѣ наблюдается преждевременное развитіе почекъ, т. е., такихъ почекъ, которыя при обыкновенныхъ условіяхъ развились бы только въ слѣдующемъ году; почки эти раскрываются и проростаютъ уже вскорѣ послѣ своего заложенія. Ось побѣга однако остается короткою, листья на ней скучены, окрашены въ красный цвѣтъ, замѣтно укорочены, часто совершенно круглы и лишены черешковъ. Издали такіе побѣги, развившіеся слишкомъ рано, кажутся махровыми красными цвѣтами, выдѣляющимися среди темной зелени здоровыхъ кустовъ брусники. Еще рѣзче бросаются въ глаза своимъ огненно-краснымъ цвѣтомъ преждевременно развившіеся побѣги кустовъ голубики (Vaccinium uliginosum), пораженные Exobasidium Vaccinii кусты которой не рѣдко встрѣчаются въ альпійскихъ мѣстностяхъ. Медвѣжница (Arctostaphylos Uva ursi), багульникъ (Ledum palustre) и андромеда (Andromeda polifolia) подвергаются подъ вліяніемъ Exobasidium такимъ же измѣненіямъ, какія описаны нами для брусники.

Когда видоизмѣненія побѣговъ производятся спороносными паразитами на сучьяхъ высокихъ кустарниковъ или деревьевъ, то получаются образованія, прозванныя народомъ „вѣдьмиными метлами“; о нихъ уже было упомянуто въ началѣ этой главы. Толчокъ для образованія такихъ наростовъ различныя деревья получаютъ также отъ разныхъ паразитовъ; на кустахъ барбариса (Berberis vulgaris) они вызываются Aecidium graveolens, на сѣрой ольхѣ (Alnus incana) — Exoascus borealis, на грабѣ (Carpinus Betulus)—Exoascus Carpini, на кулькѣ (Prunus insititia) — Exoascus insititiae, на другихъ видахъ рода Prunus — Exoascus deformans.

на березѣ (Betula verrucosa)—Exoascus turgidus, betulinus и alpinus, на акаціяхъ — Aecidium Acaciae и Uromyces Schweinfurthii, на Cissus—Schizonella Cissi, на веймутовой соснѣ (Pinus Strobus)—Peridermium Strobi и на ели (Abies pectinata) — Aecidium elatinum. Кромѣ того встрѣчаются вѣдьмины метлы на фисташковомъ кустѣ (Pistacia Lentiscus), на букѣ, соснѣ, лиственницѣ, пихтѣ и др.; однако до сихъ поръ еще не удалось выяснить, какими паразитными споровыми растеніями вызываются раковыя образованія побѣговъ этихъ кустарниковъ и деревьевъ. Образцомъ можетъ служить вѣдьмина метла на пихтѣ (рис. на этой стр.). Эта метла отходитъ



Вѣдьмина метла на пихтѣ, вызываемая Aecidium elatinum.

всегда отъ одной изъ горизонтальныхъ боковыхъ вѣтвей пихты съ верхней стороны ея; вѣтви торчатъ прямо или дугою кверху, такъ что получается впечатлѣніе, будто на вѣтви сидитъ эпифитное растеніе. Развѣтвленіе не двусторонне, какъ это вообще бываетъ у горизонтальныхъ вѣтокъ пихты (см. 397 стр. I тома), а мутовчатое. Всѣ вѣтви укорочены, утолщены и замѣчательно мягки и гибки, оттого что паренхима коры губчато вздувается, а древесина развита очень слабо. Почки, имѣющія на здоровыхъ вѣтвяхъ пихты яйцевидную форму, здѣсь почти шаровидны. Какъ во всѣхъ другихъ случаяхъ, гдѣ изуродована часть растенія или цѣлый побѣгъ, и въ этихъ вѣдьминыхъ метлахъ наблюдается черезъ-чуръ раннее развитіе, такъ называемая пролепсія. Почки вздуваются и начинаютъ распускаться раньше, чѣмъ на нормальныхъ вѣтвяхъ. Листья остаются короткими, желтоватыми, нѣсколько закручены и опадаютъ въ тотъ же годъ, когда развились, тогда какъ на здоровыхъ вѣтвяхъ они длинны, линейны, прямые, окрашены сверху въ темнозеленый цвѣтъ и остаются на мѣстѣ 6—8 лѣтъ. Ростъ метлы ограниченный: черезъ нѣсколько лѣтъ она отмираетъ и тогда среди темной зелени пихты выдѣляется мохнатая сухая метла, настолько бросающаяся въ глаза, что суевѣрное воображеніе народа легко могло разыграться при взглядѣ на нее, приписавъ ей таинственное значеніе, о которомъ была рѣчь въ началѣ этой главы.

Измѣненія формы животными, производящими галлы.

Подъ названіемъ галловыхъ клещей, комаровъ и осъ зоологи описываютъ извѣстные виды акаридъ, мухъ и перепончатокрылыхъ, поселяющихся на живыхъ растеніяхъ и вызывающихъ на мѣстахъ своего поселенія характерные выросты. Раньше всего стали извѣстными изъ такого рода выростовъ тѣ, которые появляются въ видѣ маленькихъ краснобокихъ яблочковъ на листьяхъ дуба и искони прозваны народомъ дубовыми яблочками. Съ XVI столѣтія эти образованія стали называть галлами или галловыми яблочками согласно со староанглійскимъ galle, французскимъ galle и итальянскимъ galla; всѣ эти названія происходятъ отъ латинскаго, такъ какъ еще Плиній въ своей естественной исторіи называетъ эти выросты galla. Впрочемъ, авторы XVI столѣтія говорятъ не только о „галловыхъ яблочкахъ“, но также и о „галловыхъ орѣшкахъ“, подъ которыми подразумѣвали твердые маленькіе наросты на листьяхъ буковъ. Позднѣе терминъ „галлы“ пріурочился ко всѣмъ выростамъ на зеленыхъ живыхъ растеніяхъ, вызываемыхъ животными. Даже болѣе того. Измѣненія зеленыхъ растеній—хозяевъ, описанныхъ въ предыдущей главѣ и вызываемыхъ сумчатыми грибами и другими паразитными споровыми растеніями, были включены въ понятіе о „галлѣ“. Въ позднѣйшее время предложили замѣнить слово „галлъ“ терминомъ „цецидія“ и называть наросты, смотря по тому, производятся ли они грибомъ, червями-струнцами (Nematodes), клещами Phytoptus, мухами (двукрылыми) и т. д., микоцецидіями, нематоцецидіями, фитоптоцецидіями, диптероцецидіями и т. д. Такая группировка, соотвѣтствующая систематическому дѣленію животныхъ, представляетъ, можетъ быть, для зоолога большое удобство и цѣнность, но для ботаника она имѣетъ лишь второстепенное значеніе. Ботаникъ и здѣсь, какъ и во всѣхъ подобныхъ случаяхъ, долженъ считать главнымъ систематическимъ признакомъ внѣшнюю форму, и дать классификацію, основанную на сходствѣ въ развитіи. Кромѣ того для нагляднаго сопоставленія необходимо обращать вниманіе на то, подвергается ли измѣненію лишь одинъ органъ растенія или нѣсколько, а также и на то, служатъ ли исходною точкою для новообразованій листья, лепестки, стволы или корни и т. д.

Когда галлъ, возникшій въ видѣ колыбели или временнаго помѣщенія того или другого животнаго, ограничивается лишь однимъ органомъ растенія, то говорятъ о простомъ галлѣ; если же, наоборотъ, въ образованіи такого помѣщенія участвуютъ многіе органы растенія, то получается сложный галлъ.

Простые галлы раздѣляются на войлочные, кроющіе и сердцевинные. Войлочные галлы вызываются по большей части „бѣгающими клещами“ (Trombididae) *). Они появляются на ограниченныхъ, рѣзко очерченныхъ участкахъ гладкихъ или только слабо опушенныхъ зеленыхъ листьевъ и стеблей въ видѣ шерстяныхъ или войлочныхъ вздутій и представляются то маленькими косичками, дерновинками, полосками или ребрами, то обширными пятнами съ неправильно растекающимися контурами. Въ большинствѣ случаевъ такой войлокъ появляется на нижней поверхности листа, причемъ клещи особенно охотно селятся тамъ вблизи выступающаго ребра сосудисто-волокнистаго пучка. У крупнолистной липы, сѣрой ольхи, граба и конскаго каштана клещи поселяются обыкновенно въ углахъ отвѣтвленія бокового пучка отъ главнаго и въ этомъ случаѣ оба эти пучка являются какъ бы рамкою, заключающей въ себѣ войлокъ. На кустахъ ежевики (Rubus) и черноголовника (Poterium) иногда приходится видѣть, что войлокъ спускается съ пластинки на черешокъ, а подчасъ случается, что и зеленая кора молодыхъ побѣговъ покрыта войлочными ребрами и пятнами. И чашелистики иногда получаютъ войлочный видъ у нѣкоторыхъ ежевикъ и наперстянокъ, благодаря дѣйствію галловыхъ клещей, результатомъ чего обыкновенно является измѣненіе формы и очертанія пораженнаго члена растенія. Очень часто образованіе войлочнаго галла сопровождается вздутіемъ и небольшимъ опуханіемъ зеленой ткани и въ этомъ случаѣ войлочный покровъ можно замѣтить только на углубленномъ мѣстѣ вздутія, тогда какъ другая сторона остается голою. Лучше всего это видно на листьяхъ гравилата (Geum), винограда (Vitis) и грецкаго орѣшника (Juglans), гдѣ иногда на нижней поверхности одного листа развивается дюжина похожихъ на ямочки углубленій, имѣющихъ видъ бѣлаго или бураго войлока. Цвѣтъ войлока на листьяхъ бука, липы, жимолости, ежевики, лапчатки (Potentilla) и Poterium бѣлый, у полевого клена (Acer campestre) онъ зеленоватый, у бересклета бородавчатаго (Evonymus verrucosus) желтоватый, у восточной ольхи (Alnus orientalis) и чернаго тополя

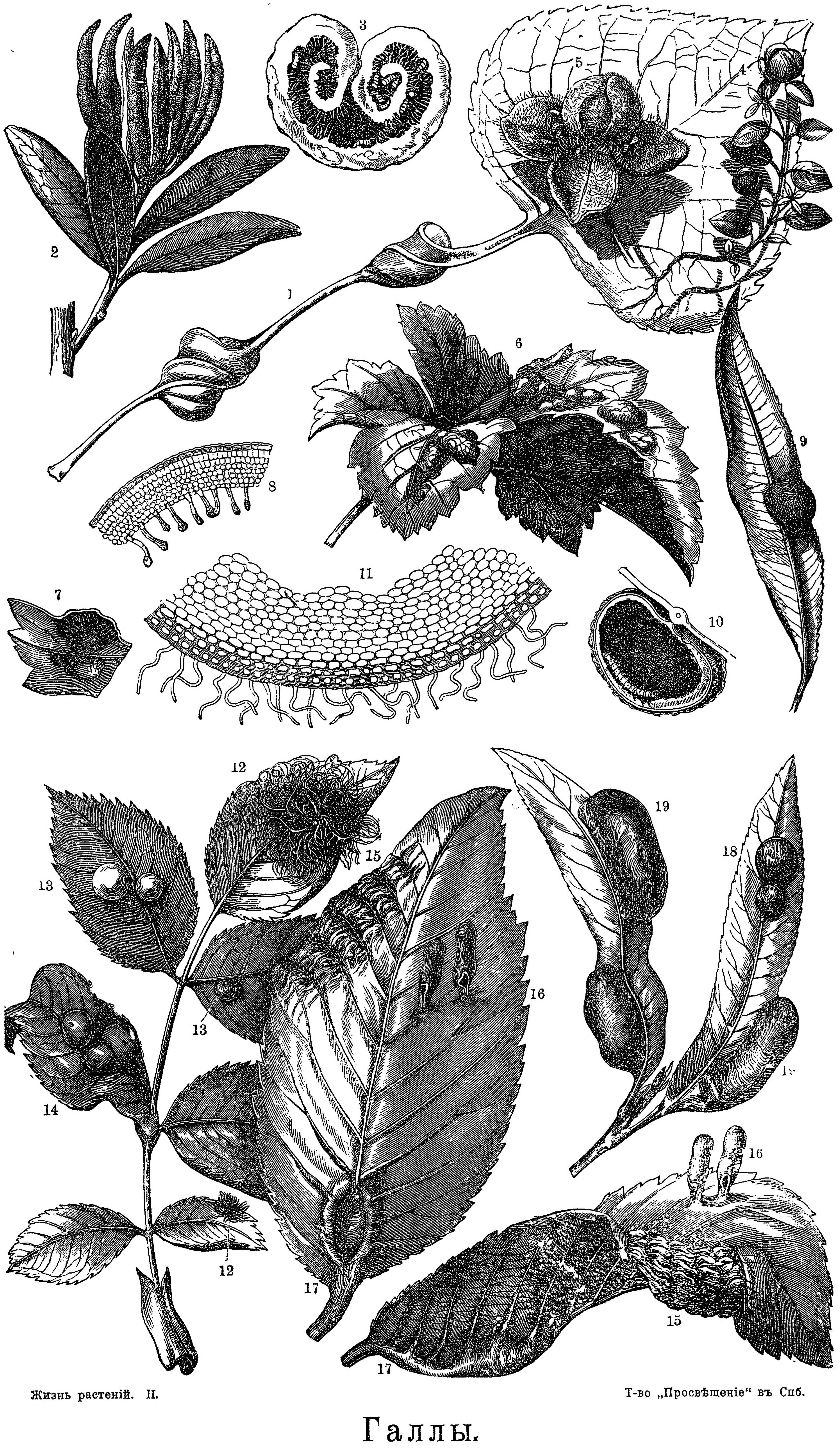
---

*) Животныя, вызывающія образованіе галловъ, о которыхъ идетъ рѣчь въ этой главѣ, были опредѣлены Микомъ и особенно Налепа, монографомъ галловыхъ клещей. Что касается самыхъ клещей, то намъ кажется болѣе удобнымъ перечислять ихъ названія не въ текстѣ, а въ этой выноскѣ; при каждомъ названіи клеща мы прибавляемъ въ скобкахъ и соотвѣтствующее растеніе, на которомъ данное животное вызываетъ образованіе галловъ: Phytoptus Tiliae leiosoma (Tilia grandifolia, стр. 494); Ph. alnicola (Alnus incana, стр. 494); Ph. tenellus (Carpinus Betulus, стр. 494); Ph. Hippocastani (Aesculus Hippocastanum, стр. 495); Ph. gibbosus (Rubus, стр. 494); Ph. Sanguisorbae (Poterium, стр. 494); Cecidophyes parvulus (Potentilla, стр. 494); C. nudus (Geum, стр. 494); Phytoptus Vitis (Vitis, стр. 494); Ph. tristriatus (Juglans, стр. 494); Ph. Padi (Prunus Padus, стр. 495); Ph. macrochelus (Acer campestre, стр. 495); Phyllocoptes Populi (Populus tremula, стр. 495); Phytoptus alpestris (Rhododendron, стр. 495); Ph. Geranii (Geranium sanguineum, стр. 495); Ph. Xylostei (Lonicera Xylosteum, стр. 495); Ph. macrotrichus (Carpinus Betulus, стр. 496); Phyllocoptes heterogaster (Clematis recta, стр. 496); Phytoptus scaber (Ribes alpinum, стр. 496), Ph. similis (Prunus spinosa, стр. 496); Ph. laevis (Alnus, стр. 496); Ph. macrochelus и macrorhynchus (Acer, стр. 496); Ph. Padi (Prunus Padus, стр. 496): Ph. Viburni (Viburnum Lantana, стр. 497); Phyllocoptes setiger (Fragaria, стр. 497); Phytoptus Thomasi (Thymus serpyllum, стр. 514); Ph. tenuis (Bromus, стр. 514); Ph. triradiatus, Phyllocoptes parvus, magnirostris, phytoptiformis, Anthocoptes Salicis, Trimerus salicobius (вызываютъ сплетенія ивъ, стр. 515); Phytoptus Löwi (Syringa, стр. 515); Ph. Cerastii (Cerastium, стр. 516); Ph. longior (крестоцвѣтныя, стр. 516); Ph. Kerneri (Gentiana Rhaetica, стр. 516); Ph. anceps (Veronica officinalis, стр. 516); Ph. Kiefferi (Achillea Millefolium, стр. 516); Ph. Fraxini (Fraxinus, стр. 517).

сѣрнистожелтый, у зеленой ольхи и пушистыхъ березъ (Betula alba, carpatica и т. д.) сначала карминово-красный, а затѣмъ переходитъ въ фіолетовый, у гравилата (Geum macrophyllum), конскаго каштана (Aesculus Hippocastanum) и осины (Populus tremula) бурый. Впрочемъ, подъ старость бурѣютъ и тѣ галлы, которые смолоду были свѣтлы. Микроскопическое изслѣдованіе показало, что при образованіи войлочныхъ галловъ клѣтки кожицы, имѣвшія раньше таблицеобразную форму, даютъ, благодаря раздраженію клещиковъ, отроги и превращаются въ трубчато-изогнутыя и завитыя клѣтки, обыкновенно вздувающіяся на концѣ въ видѣ колбы или реторты. Невооруженному глазу эти клѣтки представляются въ видѣ короткихъ волосковъ, а такъ какъ онѣ стоятъ очень густо, то въ общемъ получается впечатлѣніе бархатистаго или войлочнаго налета. Клещи, вызывающіе появленіе этого налета, откладываютъ свои яички въ сочныя, волосообразныя клѣтки и молодь питается веществами, содержащимися въ этихъ клѣткахъ. Еще слѣдуетъ упомянуть о томъ, что прежде эти войлочные и бархатистые налеты принимались за грибы, которыхъ описывали подъ особыми родовыми названіями Erineum и Phyllerium. Къ этой группѣ слѣдуетъ отнести также галлъ, встрѣчающійся на лѣсномъ мятликѣ (Poa nemoralis), вызываемый мухою Hormomyia (Mayetiola) Poae и состоящій изъ удлиненныхъ клѣтокъ, напоминающихъ корневые волоски. Волосовидныя клѣтки возникаютъ изъ кожицы, отходятъ изъ стебля выше узловъ, прободаютъ листовое влагалище, начинающееся отъ сосѣдняго узла и группируются въ два отдѣла, растущіе въ противоположныхъ направленіяхъ и опоясывающіе стебель съ двухъ сторонъ. Вся волосяная масса кажется будто раздѣленной проборомъ. Сначала волосы бѣлаго цвѣта, затѣмъ они становятся свѣтлобурыми, а когда галлъ достигнетъ полной зрѣлости, то онъ представляется въ формѣ бурыхъ, обмотанныхъ вокругъ стебля пучковъ, крѣпко опутывающихъ личинку данной мухи.

Множество простыхъ галловъ соединяютъ подъ общимъ названіемъ кроющихъ галловъ. Животныя, вызывающія эти образованія, всю свою жизнь проводятъ на поверхности соотвѣтствующихъ листьевъ, размножаются на нихъ и приклеиваютъ свои яички къ кожицѣ листа. Отъ раздраженія, производимаго этими животными на мѣста своего поселенія, извѣстные слои клѣтокъ получаютъ ненормальное развитіе. Вслѣдствіе этого образуются полыя пространства, которыя служатъ поселившимся на нихъ животнымъ и ихъ потомству квартирою, покрывая ихъ какъ плащемъ. Смотря по исторіи развитія такіе галлы дѣлятся на свернутые, выпяченные и бобовидные. Свернутые галлы вызываются клещиками, тлею, листовыми блохами и мухами и чаще всего встрѣчаются на пластинкахъ, рѣже на черешкахъ листьевъ. Ткань, подвергшаяся нападенію этихъ животныхъ, которая при обыкновенныхъ обстоятельствахъ разросталась бы въ плоскости, начинаетъ на одной сторонѣ развиваться сильнѣе чѣмъ на другой; вслѣдствіе этого неравномѣрнаго роста листъ скручивается и получается полость, служащая квартирой поселившемуся на растеніи животному. Сторона, несущая животныхъ, всегда оказывается внутри полости, и листья свертываются постоянно по длинѣ. У альпійской розы (Rhododendron), герани (Geranium sanguineum) и лебеды (Atriplex hastata, oblongifolia и т. д.) для поселенія животныхъ служитъ верхняя, а у невьющихся жимолостей (Lonicera Xylosteum и т. д,) нижняя сторона листовой пластинки. Она то и оказывается потомъ внутри. Иногда свертывается вся пластинка, но чаще это измѣненіе наблюдается лишь по краямъ листа — онъ кажется въ этихъ случаяхъ отороченнымъ вздутой, нерѣдко узловатой или волнистой опухолью. У альпійскихъ розъ (Rhododendron ferrugineum и hirsutum) обѣ половины листовой пластинки свернуты спирально (см. приложенную таблицу „галлы“ рис. 2), однако чаще скручиваніе происходитъ такъ, что галлъ принимаетъ форму лодки или ковша. Иногда скручиваніе это сопровождается измѣненіемъ въ контурахъ листа. Такъ, напр., на листьяхъ серебристаго тополя (Populus alba), давшихъ еще въ юношескомъ возрастѣ пріютъ тлѣ Pachyappa vesicalis, въ пластинкѣ наблюдается не только скручиваніе, но и глубокая выемка. Вмѣсто тупыхъ короткихъ лопастей образуются длинные, острые участки, прикладывающіеся при скручиваніи другъ къ другу, разнообразно скрещивающіеся и закрывающіе галлъ съ полой стороны словно рѣшеткой. Сростанія на мѣстахъ, гдѣ ткани соприкасаются другъ съ другомъ, благодаря скручиванію, не происходитъ, и потому полость, въ которой живетъ вызвавшее появленіе галла животное, всегда сообщается со внѣшнимъ міромъ открытою щелью. Въ большинствѣ случаевъ ткань такихъ свернутыхъ галловъ утолщена, хрупка, болѣе или менѣе лишена хлорофилла и потому окрашена въ желтоватый цвѣтъ. Нерѣдко появляется въ ней и красное вещество, такъ что наружная часть галла получаетъ красноватожелтый цвѣтъ. Вызываемый листовой блохою Trioza (Trichopsylla) Walkeri на краяхъ листьевъ крушины (Rhamnus cathartica) свернутый галлъ очень твердъ и хрящевато утолщенъ. У многихъ растеній удлиняются клѣтки кожицы, выстилающія внутреннюю сторону трубки, такимъ точно образомъ, какъ мы это описали выше для войлочныхъ галловъ, и простому глазу кажутся волосками. Ихъ сочное содержимое служитъ тогда клещикамъ въ пищу. Такъ, напр., у ржавокрасной альпійской розы (Rhododendron ferrugineum), верхняя сторона листьевъ которой всегда бываетъ гладкою, у особей же, пораженныхъ клещикомъ, свернутые листья густо усажены волосками (см. рис. 3 приложенной таблицы).

Къ свернутымъ примыкаютъ галлы, имѣющіе видъ вздутій — вздутые или выпяченные галлы. Они образуются такъ: ткань листовой пластинки или черешка, а иногда и зеленая ткань коры молодыхъ вѣтокъ вздувается, образуя выростъ тамъ, гдѣ поселяющееся животное (клещъ, тля или двукрылое) причиняетъ раздраженіе. Внутренняя сторона этого выроста служитъ соотвѣтствующему животному временнымъ жилищемъ. Этотъ выростъ по формѣ и величинѣ можетъ быть очень разнообразнымъ, какъ и внутреннее строеніе вздувшагося мѣста. Мы перечислимъ наиболѣе замѣчательныя формы. Прежде всего складчатые галлы. Въ ткани листа образуются глубокіе, складчатые, иногда извивающіеся желобки, которые заканчиваются на верхней сторонѣ узкою щелью и выпячиваются на нижней сторонѣ листа въ видѣ опухоли. Ткань, образующая дно желобка, желтѣетъ и нерѣдко углубленіе оказывается усаженнымъ короткими волосками. Желобокъ слѣдуетъ обыкновенно направленію большихъ пучковъ, пронизывающихъ пластинку, и нерѣдко идетъ по самымъ пучкамъ. Такіе складчатые галлы вызываются галловыми клещиками. Самые извѣстные изъ нихъ встрѣчаются на листьяхъ Carpinus Betulus (см. рис. 8, 9 и 10 на 513 стр.), Clematis Flammula и recta и Ribes alpinum. Къ складчатымъ галламъ тѣсно примыкаютъ морщинистые. Вздутія ограничиваются здѣсь нѣсколькими участками зеленой ткани листа, окруженными крѣпкими, выступающими въ видѣ реберъ пучками; они имѣютъ


3
5
4
2
1
6
9
8
11
7
10
12
19
15
18
13
16
13
14
16
12
17
15
17

Жизнь растеній. II.
Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

Галлы.

Объясненіе таблицы „Галлы“.

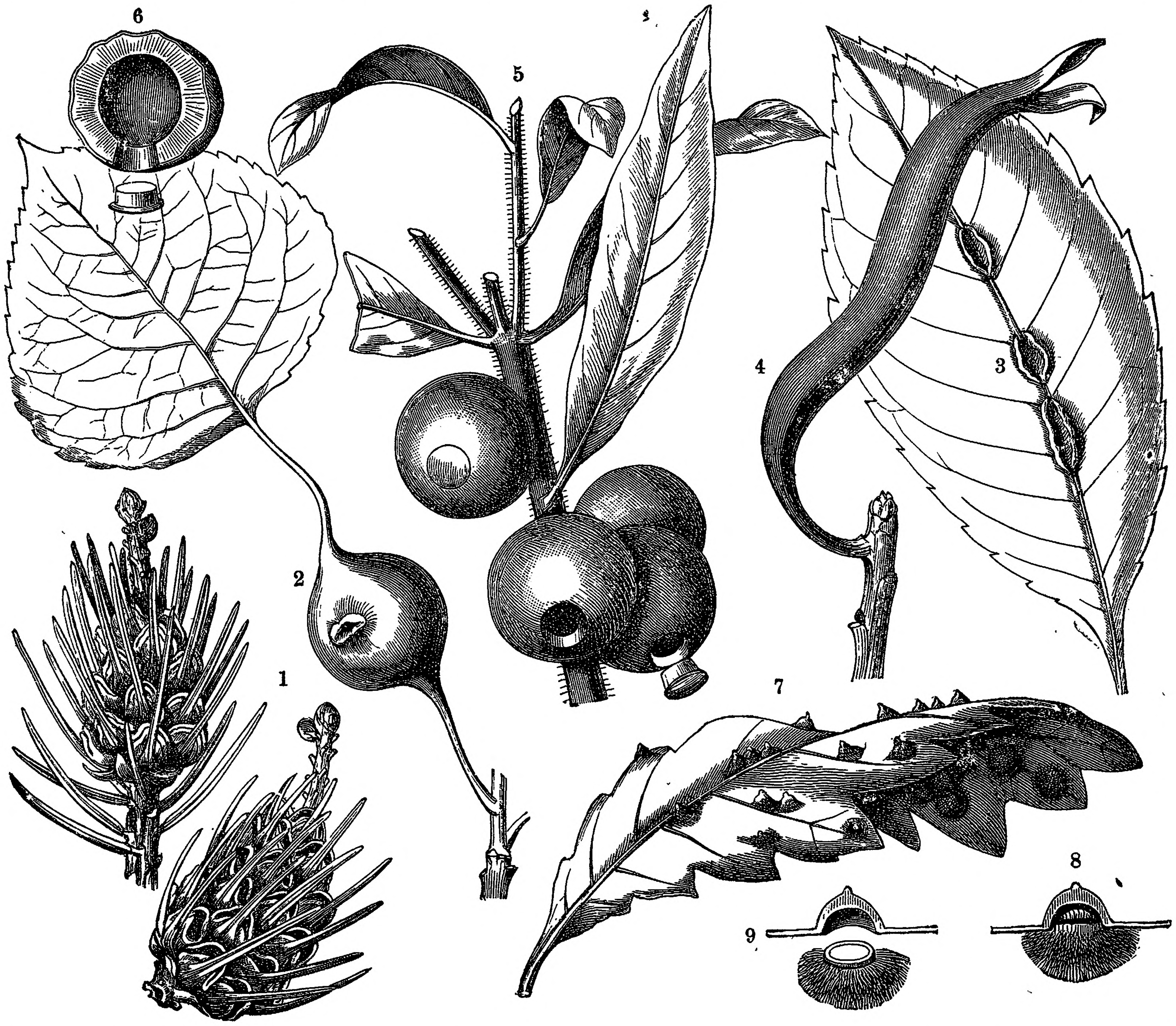
1. Наплывные галлы на листовомъ черешкѣ чернаго тополя *(Populus nigra)*, причиненные *Pemphigus spirotheca.*
2. Свернутые галлы на листьяхъ альпійской розы *(Rhododendron ferrugineum)*, вызванные паучкомъ *Phytoptus alpestris.*
3. Поперечный разрѣзъ такого свернутаго галла.

4 и 5. Клубковый галлъ на вѣткѣ богородской травы *(Thymus Serpyllum)*, причиненный паучкомъ *Phytoptus Thomasi.*

6. Морщинистый галлъ на листѣ красной смородины *(Ribes rubrum)*, вызванный *Myzus ribis.*
7. Кусокъ листа съ изнанки.
8. Поперечный разрѣзъ части такого морщинистаго галла.
9. Сердцевинный галлъ на листѣ сѣрой ивы *(Salix incana)*, причиненный *Nematus pedunculi.*
10. Тотъ же галлъ вскрытый.
11. Часть стѣнки такого галла въ разрѣзѣ.
12. Сердцевинные галлы на листѣ розы, вызванные *Rhodites Rosae.*
13. Сердцевинные галлы на листѣ той же розы, вызванные *Rhodites Eglanteriae.*
14. Сердцевинные галлы на листѣ той же розы, причиненные *Rhodites spinosissimae.*
15. Морщинистые галлы на листѣ ильма *(Ulmus campestris)*, вызванные *Schizoneura Ulmi.*
16. Сумчатые галлы на томъ же листѣ, вызванные *Tetraneura Ulmi.*
17. Наплывный галлъ на томъ же листѣ, вызванный *Tetraneura alba.*
18. Сердцевинные галлы на листѣ пурпурной ивы *(Salix purpurea)*, вызванные *Nematus gallarum.*
19. Сердцевинный галлъ на листѣ той же ивы, вызванный *Nematus vesicator.*

Рис. 1, 2, 4, 6 и 9 въ ест велич., рис. 5 и 6 увелич. 4 раза, рис. 3 и 7 — 8 разъ, рис. 8 и 11 — 50 разъ.

только весьма незначительную глубину; верхняя сторона листа усѣяна горбинками и бородавочками, нижняя ямками и углубленіями. Такъ какъ многочисленныя вздутія всегда помѣщаются рядомъ, то соотвѣтствующее мѣсто листа представляется замѣтно морщинистымъ. Примѣромъ подобнаго рода галла можетъ служить морщинистый галлъ на листьяхъ илима (Ulmus campestris; см. таблицу при 496 стр., рис. 15), вызываемый тлею Schizoneura Ulmi, а также другой морщинистый галлъ смородины (Ribes rubrum; см. рис, 6, 7 и 8 приложенной таблицы), который является результатомъ поселенія Myzus Ribis. У послѣдняго нѣсколько морщинъ соединяется въ одно пузыревидное вздутіе, снаружи окрашенное въ красный цвѣтъ, а съ вогнутой стороны усѣянное членистыми, железистыми клѣточными образованіями, которыя невооруженному глазу представляются короткими волосками. Хотя эта форма живо напоминаетъ нѣкоторые войлочные галлы, однако отличается отъ нихъ инымъ строеніемъ „волосковъ", являющихся результатомъ причиняемаго животными раздраженія. На листьяхъ ястребинки Hieracium Pilosella, благодаря дѣйствію листовыхъ блохъ (Psyllodae), появляются крошечныя выпячиванія съ узкимъ отверстіемъ, которыя въ видѣ бородавокъ подымаются со стороны листа, обращенной къ землѣ, и, скучившись вмѣстѣ въ большомъ количествѣ, придаютъ листу морщинистый видъ. Когда выпячиваніе листовой пластинки исходитъ отъ очень небольшаго участка и въ то же время сильно углубляется, то въ концѣ концовъ получаются полости въ видѣ кармановъ, сумокъ или мѣшковъ съ сравнительно узкими выходами, длинная ось которыхъ перпендикулярна плоскости листа. У части этихъ галловъ полость, образовавшаяся выпячиваніемъ, кажется какъ бы туго надутой; ее можно сравнить съ полымъ шаромъ, тѣмъ болѣе, что снаружи все образованіе имѣетъ видъ головки. Такіе вздутые галлы получили особое названіе головчатыхъ (Cephaloneon). Въ другихъ случаяхъ выпячиванія имѣютъ видъ рога и сильно удлиннены, обладаютъ сравнительно толстыми стѣнками и называются тогда роговидными галлами (Ceratoneon). Обѣ эти формы, связанныя между собою большимъ числомъ промежуточныхъ, описывались и подъ другими названіями — сумчатыхъ, кошельковыхъ, мѣшковидныхъ, гвоздевидныхъ и другихъ галловъ. Послѣднее названіе происходитъ оттого, что тканевое тѣло нѣкоторыхъ изъ относящихся сюда галловъ подымается какъ съ верхней, такъ и съ нижней стороны листа, такъ что въ общемъ все образованіе напоминаетъ гвоздь, какъ бы проткнувшій листъ насквозь. Головчатый галлъ на терновникѣ (Prunus spinosa) выпячивается съ нижней стороны почти такъ же мощно, какъ и съ верхней, между тѣмъ какъ на черемухѣ (Prunus Padus) съ верхней стороны подымается удлиненный кошель, а съ нижней только маленькая бородавочка. Оба эти галла вызываются клещиками. Многіе головчатые и роговидные галлы развиваются только съ одной стороны и вообще во всѣхъ этихъ случаяхъ замѣчается большое разнообразіе. Полость галла, появленіе котораго вызвано клещиками, всегда открывается на нижней сторонѣ пораженнаго листа. Какъ внутренняя сторона полости, такъ и отверстіе ея буквально набиты волосами. У сумчатыхъ вздутій на листьяхъ илима, вызываемыхъ тлею Tetraneura Ulmi, образуется, впрочемъ, въ то время, когда тля покидаетъ полость сумки, сравнительно широкая щель, какъ это показано на рис. 16 таблицы при 496 стр. Наружная сторона выпячиваній у галловъ, вызываемыхъ клещиками на листьяхъ ольхи (Alnus), клена (Acer) и липы (Tilia) голая, на листьяхъ черемухи (Prunus Padu и гордовины (Viburnum Lantana) рѣсничатая и, наконецъ, у пузыревидныхъ галловъ на листьяхъ илима, вызываемыхъ тлею Schizoneura lanuginosa, усѣяна волосками, придающими ей нѣжно-бархатистый видъ. Головчатые галлы на листвѣ клена, ольхи, липы, калины и земляники обыкновенно разсѣяны по всей пластинкѣ, тогда какъ у терновника они распредѣляются преимущественно вдоль края листа, а у илима порознь или группами на средней его части. Въ связи съ этимъ находится и величина этихъ галловъ. Отходящіе отъ одной пластинки въ числѣ нѣсколькихъ сотенъ имѣютъ въ поперечникѣ 2—3 мм., другіе же, сидящіе порознь, нерѣдко достигаютъ діаметра въ 2—3 см.



Галлы: 1) Кукушкинъ орѣшекъ на вѣтвяхъ ели, вызываемый Chermes Abietis; 2) наплывной галлъ на черешкѣ пирамидальнаго тополя (Populus pyramidalis), вызываемый Pemphigus bursarius; 3) наплывной галлъ на листѣ ясеня (Fraxinus excelsior), вызываемый Diplosis botularia; 4) наплывной галлъ фисташки (Pistacia Lentiscus), вызываемый Pemphigus cornicularius; 5) сердцевинный галлъ на корѣ Duvalia longifolia, вызываемый Cecidoses Eremita; 6) продольный разрѣзъ того же галла; 7) коробочный крыночный галлъ на листѣ австрійскаго дуба (Quercus Austriaca), вызываемый Cecidomyia (Janetia) cerris; 8) разрѣзъ такого галла съ плотно прижатою и 9) съ отпавшею крышкою. Рис. 1—7 въ ест. величину; рис. 8 и 9 увеличены въ три раза. Ср. 499, 500, 502, 505 и 509 стр. текста.

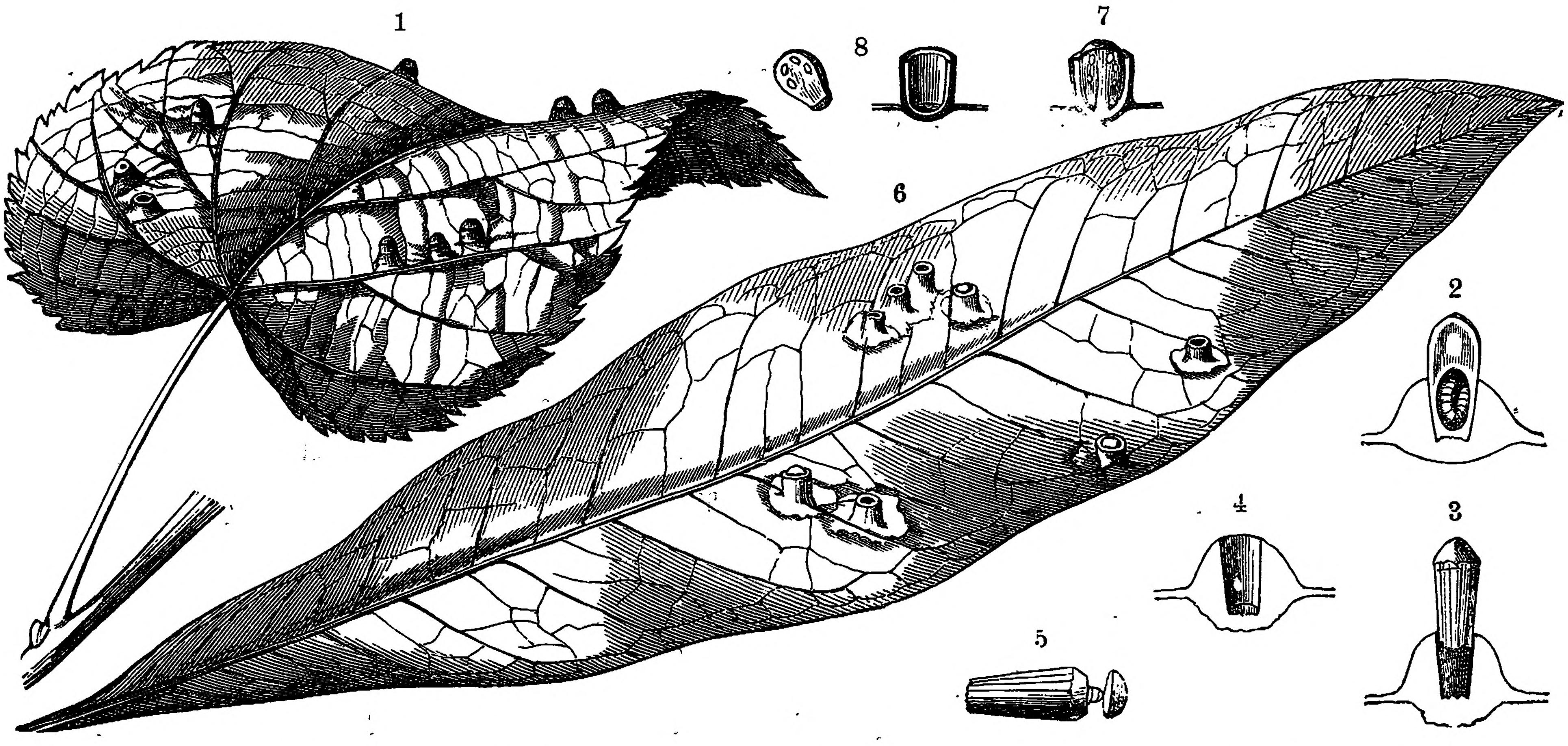
Къ вздутымъ галламъ, образующимъ вторую группу кроющихъ галловъ, примыкаютъ наплывные галлы. И эти также представляютъ полости, въ которыхъ живутъ извѣстныя животныя, но исторія ихъ развитія существенно разнится отъ первыхъ. Полость здѣсь возникаетъ такимъ образомъ, что ткань въ окружности того мѣста, гдѣ поселилось животное или гдѣ было прикрѣплено къ кожицѣ листа его яйцо, начинаетъ разростаться, подымается въ видѣ мясистыхъ опухолей или валиковъ и продолжаетъ расти до тѣхъ поръ, пока мѣсто поселенія животнаго не закроется какъ бы крышею или куполомъ. Такимъ образомъ полость возникаетъ здѣсь не вслѣдствіе выпячиванія, а скорѣе обволакиваніемъ тканей. Съ внѣшней стороны эти галлы весьма разнообразны. Одна изъ простѣйшихъ формъ ихъ наблюдается на листьяхъ ясеня (Fraxinus excelsior, см. рис. 3 на 498 стр.) и вызывается комарикомъ Diplosis botularia. Животное прикрѣпляетъ свои яички къ желобовидному углубленію листовыхъ реберъ. Вслѣдъ затѣмъ по обѣимъ сторонамъ желоба появляются мясистыя вздутія, которыя, прикладываясь другъ къ другу, образуютъ надъ желобомъ крышку, и полость готова. Срастанія вздутій, образующихъ крышку, здѣсь не происходитъ; мясистыя сочныя ткани только вплотную прикладываются другъ къ другу и къ тому времени, когда комарику приходится оставлять свое жилище, ткань съеживается, высыхаетъ и появляется зіяющая щель, какъ это видно на рис. 3 стр. 498. Подобно этому галлу, появляющемуся на ясени, дѣло обстоитъ и съ листьями, вѣрнѣе листовыми ребрами крапивы (Urtica dioica) и ольхи (Alnus glutinosa), пораженными комариками Cecidomyia (Dichelomyia) Urticae, Alni, и на среднемъ нервѣ листьевъ илима Ulmus campestris (см. рис. 17 на таблицѣ, приложенной къ стр. 496), которые дали убѣжище тлѣ Tetraneura alba.

Такъ называемые скипидарные галлы (Carobe di Giude; см. рис. 4 на 498 стр.), появляющіеся на различныхъ видахъ рода Pistacia подъ вліяніемъ тли, принадлежатъ также къ наплывнымъ галламъ. Тканевое тѣло, образующее зачатокъ листа, изъ котораго при обыкновенныхъ условіяхъ могъ бы развиться перистый листъ съ темнозелеными, эллиптическими листиками, въ этомъ случаѣ принимаетъ форму, живо напоминающую бобъ. Эти бобы покрыты продольными бороздками и легко замѣтить, что бороздки соотвѣтствуютъ границамъ листиковъ, которые въ этомъ случаѣ оказываются сложенными, сильно утолщенными и удлинненными и подчасъ срастаются другъ съ другомъ. Въ полости, окруженной этими сросшимися листиками, живетъ колонія тли (Pemphigus cornicularius), за родоначальника которой приходится принять особь, поселившуюся на молодомъ зачаткѣ листа и обусловившую наплывъ, вѣрнѣе опухоль ткани. Когда наступаетъ пора покинуть полость, то бобовидное тѣло раскрывается на своей вершинѣ, такъ какъ концы сросшихся листиковъ, образовавшихъ стѣнку полости, раздѣляются и нѣсколько загибаются назадъ (см. рис. 4 на 498 стр.). Подобно скипидарнымъ развиваются также наплывные галлы, выдѣленные въ послѣднее время въ особую группу подъ названіемъ „китайскихъ галловъ“. Они представляютъ изъ себя неправильно выемчатые, лопастные или бородавчатые сѣрые бобы и появляются на сумахѣ Rhus semialata. Два другихъ наплывныхъ галла, о которыхъ слѣдуетъ еще упомянуть въ виду ихъ своеобразной формы, появляются на черешкахъ тополей, особенно у Populus nigra, pyramidalis и dilatata. Одинъ изъ нихъ, причиняемый Pemphigus bursarius (см. рис. 2 на 498 стр.), образуетъ гладкія, обыкновенно снаружи краснощекія вздутія на верхней сторонѣ желобовиднаго черешка. Если разрѣзать такое вздутіе, то увидишь, что оно представляется полымъ внутри, а стѣнки довольно толстыя и мясистыя. Эта мясистая ткань представляется наростомъ, появляющимся въ окрестностяхъ того мѣста, гдѣ поселилось болѣзнетворное животное. На сторонѣ противоположной черешку, тамъ, гдѣ вздувающаяся ткань замыкается въ видѣ купола, ко времени ухода животныхъ образуется щель, ограниченная двумя вздутыми губами, какъ это наглядно показано на рис. 2 стр. 498. Другой галлъ, появляющійся на черешкахъ упомянутыхъ выше тополей и вызываемый тлей Pemphigus spirothecca, образуется слѣдующимъ способомъ: края желобовиднаго листового черешка вздуваются въ видѣ опухоли, образуютъ два мясистыхъ нароста и замыкаются надъ желобами; вмѣстѣ съ тѣмъ самый черешокъ скручивается спирально въ томъ мѣстѣ, гдѣ произошло пораженіе и такимъ образомъ получается галлъ, внутренняя полость котораго завита какъ раковина. Срастанія вздутыхъ краевъ черешка не наблюдается; хотя они сначала и очень плотно прилегаютъ другъ къ другу, однако со временемъ расходятся и получается винтообразно завитая щель, изъ которой можетъ вылѣзать покрытая бѣлымъ пухомъ тля (см. таблицу при 496 стр., рис. 1).

Подъ именемъ сердцевинныхъ галловъ понимаютъ такіе, которые появляются въ видѣ опухоли на незначительномъ участкѣ какого нибудь члена растенія; ихъ появленіе вызываютъ насѣкомыя, прокалывающія растительную ткань и откладывающія въ образовавшуюся ранку свои яички. При этомъ повреждается только кожица той ткани, которая должна служить убѣжищемъ для выводка или же яйцо сразу запихивается въ болѣе глубокіе слои ея. Если яйцо было положено въ кожицу, то развивающаяся изъ него личинка должна уже послѣ сама пробраться во внутреннія части растенія, между тѣмъ какъ въ случаяхъ глубокаго заложенія яйца личинкѣ этого дѣлать уже не приходится—она тогда остается на томъ мѣстѣ, гдѣ было яйцо. Пустоты, въ которыхъ живутъ эти личинки, были названы личиночными камерами и среди сердцевинныхъ галловъ различаютъ такіе, у которыхъ полости эти встрѣчаются порознь или же по нѣсколько вмѣстѣ (см. рис. 2 и 7 на 502 стр.). Строеніе стѣнокъ этихъ личиночныхъ камеръ крайне разнообразно. Во всѣхъ случаяхъ въ нихъ наблюдается слой, примыкающій къ яйцу непосредственно и состоящій изъ сочныхъ, тонкостѣнныхъ клѣтокъ — этотъ слой называется сердцевиннымъ или галловой сердцевиной. Затѣмъ второй слой, наружный, окружающій эту сердцевину въ видѣ коры (см. рис. 10 на таблицѣ, приложенной къ стр. 496). Въ большинствѣ случаевъ появляется еще и третій слой, состоящій изъ очень твердыхъ клѣтокъ и называемый твердымъ или защитнымъ слоемъ. Кромѣ того слѣдуетъ замѣтить, что эти слои стѣнокъ у многихъ видовъ раздѣляются такъ, что приходится различать внутренній и внѣшній галлъ. Сердцевина галла служитъ къ тому, чтобы обезпечивать пищею развивающихся изъ яйца личинокъ, и соотвѣтственно этому клѣтки ея наполнены питательными веществами. Слѣдуетъ замѣтить, что развитіе сердцевины происходитъ необыкновенно быстро и начинается этотъ процессъ тотчасъ послѣ заложенія яйца. Личинка, выползшая изъ яичка, находитъ постоянно на внутренней стѣнкѣ камеры, предназначенной ей для временнаго мѣстопребыванія, обильную пищу; она съ жадностью набрасывается на нее и скоро поѣдаетъ все, что можно было съѣсть. Однако, къ удивленію, поглощенная часть клѣтокъ очень быстро возстанавливается. Дѣло въ томъ, что клѣтки сердцевины сохраняютъ способность дѣлиться какъ разъ столько времени, сколько это необходимо для личинокъ; точно такъ же, какъ на скошенномъ или объѣденномъ скотомъ лугу вскорѣ показываются изъ земли новые стебли и листья, на мѣсто поверхностныхъ, постоянно объѣдаемыхъ личинкою клѣточныхъ слоевъ извнутри становятся новые, молодые. Шаровидный галлъ, появляющійся на листьяхъ Salix incana (см. рис. 9 на таблицѣ при 496 стр.) содержитъ въ себѣ одну камеру и въ этой камерѣ на счетъ тонкостѣнныхъ клѣтокъ, наполненныхъ крахмаломъ и другими питательными веществами и образующихъ сердцевину (рис. 11), живетъ личинка. Эта личинка пробуравливаетъ въ камерѣ настоящіе круговые ходы; она начинаетъ съ извѣстнаго мѣста истребленіе клѣтокъ и, подвигаясь по окружности, продолжаетъ его дальше и дальше (рис. 10). Пока она успѣетъ добраться до того мѣста, гдѣ началась ея разрушительная дѣятельность, тамъ за это время успѣли уже развиться новыя годныя въ пищу клѣтки.

Твердый и коровой слои разнообразно развиты въ видѣ защитныхъ приспособленій галла съ одной стороны противъ опасностей засухи, съ другой противъ нападенія птицъ и другихъ животныхъ. Для послѣдней цѣли коровой слой часто построенъ подобно стѣнкамъ плода, защищающимъ сѣмя, вѣрнѣе, его зародышъ Такимъ образомъ можно объяснить появленіе въ галлахъ горькихъ веществъ, твердыхъ скорлупъ, мохнатыхъ покрововъ, колючихъ придатковъ и вообще многочисленныхъ другихъ защитныхъ средствъ, развивающихся на галлахъ, какъ и на стѣнкахъ плода, вслѣдствіе чего между галлами и плодами обнаруживается нерѣдко поразительное сходство. Многія странныя образованія на поверхности этихъ похожихъ на плоды галловъ, конечно, не поддаются объясненію съ этой точки зрѣнія и потому можетъ быть въ нихъ кроются преимущества и выгоды, пониманіе которыхъ намъ въ настоящее время еще недоступно.

Внѣшнее сходство, замѣчаемое между плодами и сердцевинными галлами, даетъ намъ надежныя точки опоры для группировки послѣднихъ и потому мы можемъ раздѣлить ихъ на соотвѣтствующихъ ягодамъ, костянкамъ, яблокамъ, орѣхамъ, коробочкамъ, и т. д. Одинокій галлъ, появляющійся на мужскихъ цвѣтахъ австрійскаго дуба (Quercus Austriaca), благодаря вліянію Andricus Grossulariae, имѣетъ не только форму и величину смородины, но окрашенъ подобно ей въ красный цвѣтъ и очень сочень, такъ что когда нѣсколько такихъ галловъ сидятъ на одномъ соцвѣтіи дуба, то съ перваго взгляда можно подумать, что на дубъ случайно попали кисти смородины. Галлы на листьяхъ краснаго бука, вызываемые комаромъ Hormomyia (Oligotropus) Fagi, напротивъ, сильно смахиваютъ на маленькую костянку, такъ какъ твердый слой напоминаетъ косточку, а окружающій его сочный клѣточный слой — сочный околоплодникъ. Галлы, развивающіеся на завязи многихъ губоцвѣтныхъ, именно Nepeta Pannonica (см. рис. 11—14 на 513 стр.), и вызываемые галловой осою Aulax Kerneri, а на Salvia officinalis—Aulax Salviae, по формѣ также напоминаютъ костянки. Насѣкомое откладываетъ свои яички въ одну изъ четырехъ завязей, развивающихся на днѣ цвѣтка. Эта завязь начинаетъ вслѣдъ затѣмъ увеличиваться и черезъ недѣлю получаетъ видъ гладкаго желтовато-зеленаго шара, который уже по внѣшнему виду напоминаетъ незрѣлую черемуху. На разрѣзѣ видно, что и строеніе этого галла совершенно напоминаетъ костянку сливы или вишни. Сочный наружный слой окружаетъ плотную косточку и въ полости этой косточки лежитъ вмѣсто сѣмени бѣлая личинка галловаго животнаго. Подобно плодамъ эти галлы отпадаютъ уже въ іюлѣ, перезимовываютъ на землѣ и только на слѣдующій годъ выросшее животное прогрызаетъ себѣ сквозь стѣнку галла отверстіе для выхода. Въ началѣ этой главы уже было указано на сходство съ яблоками такъ называемыхъ чернильныхъ орѣшковъ, образующихся на дубѣ, благодаря различнымъ цинипидіевымъ (см. рис. 3 на 504 стр.), и маленькихъ румяныхъ галловъ, сидящихъ на листьяхъ ивъ и розъ, и вызываемыхъ Rhodites Eglanteriae или Nematus gallarum (см. рис. 13 и 18 на таблицѣ при 496 стр.). Сердцевинные галлы весьма часто напоминаютъ сухіе плоды. Появляющіеся на зеленой корѣ молодыхъ дубовыхъ вѣтокъ галлы, вызываемые Aphilothrix Sieboldi (см. рис. 1 на 504 стр.), похожи на плоды видовъ Metrosideros, а галлы, получающіеся на листьяхъ австрійскаго дуба, благодаря пораженію Neuroterus lanuginosus и Spathegaster tricolor (см. рис. 11 и 14 на 504 стр.), сильно напоминаютъ сѣмянки ясминника и подмаренника (Asperula odorata и Galium Aparine); галлы, имѣющіе видъ запонки и вызываемые на листьяхъ дуба осою Neuroterus fumipennis и numismaticus, обнаруживаютъ сильное сходство съ плодами Omphalodes (см. рис. 12 и 13 на стр. 504), а результатъ поселенія на листьяхъ Duvalia longifolia бабочки Cecidoses Eremita имѣетъ видъ кузовка, открывающагося крышечкой (см. рис. 5 и 6 на 498 стр.). Поверхность этихъ галловъ подобно плодамъ можетъ быть гладкой, бородавчатой, бугорчатой, съ бархатистыми или шерстяными волосами, со щетинками и шипиками, бахромою и прицѣпками, а иногда бываетъ даже покрыта наростами, напоминающими мохъ. Галлы на шиповникѣ, съ поверхности которыхъ отходятъ наросты въ видѣ мха (см. таблицу при 496 стр. рис. 12), съ давнихъ временъ извѣстны подъ именемъ „бедегуаръ“. Они являются слѣдствіемъ пораженія осою (Rhodites Rosae), которая втыкаетъ весною свои заостренныя и иногда оканчивающіяся крючкомъ яйца подъ кожицу еще неразвитаго листа, находящагося въ почкѣ. Въ окружающей ткани происходятъ отъ этого измѣненія въ ростѣ, которыя прежде всего выражаются появленіемъ массы волосъ. Вылѣзающія изъ яицъ личинки проникаютъ глубже въ ткань, которая превращается въ сердцевинный галлъ и содержитъ, смотря по числу личинокъ, одну или нѣсколько камеръ. Отъ наружнаго слоя начинаетъ отходить все болѣе и болѣе бахромы и волосъ и такимъ образомъ появляются тѣ странныя образованія, о которыхъ въ прежнее время думали, что стоитъ только положить ихъ подъ подушку и спокойный сонъ обезпеченъ. Чаще

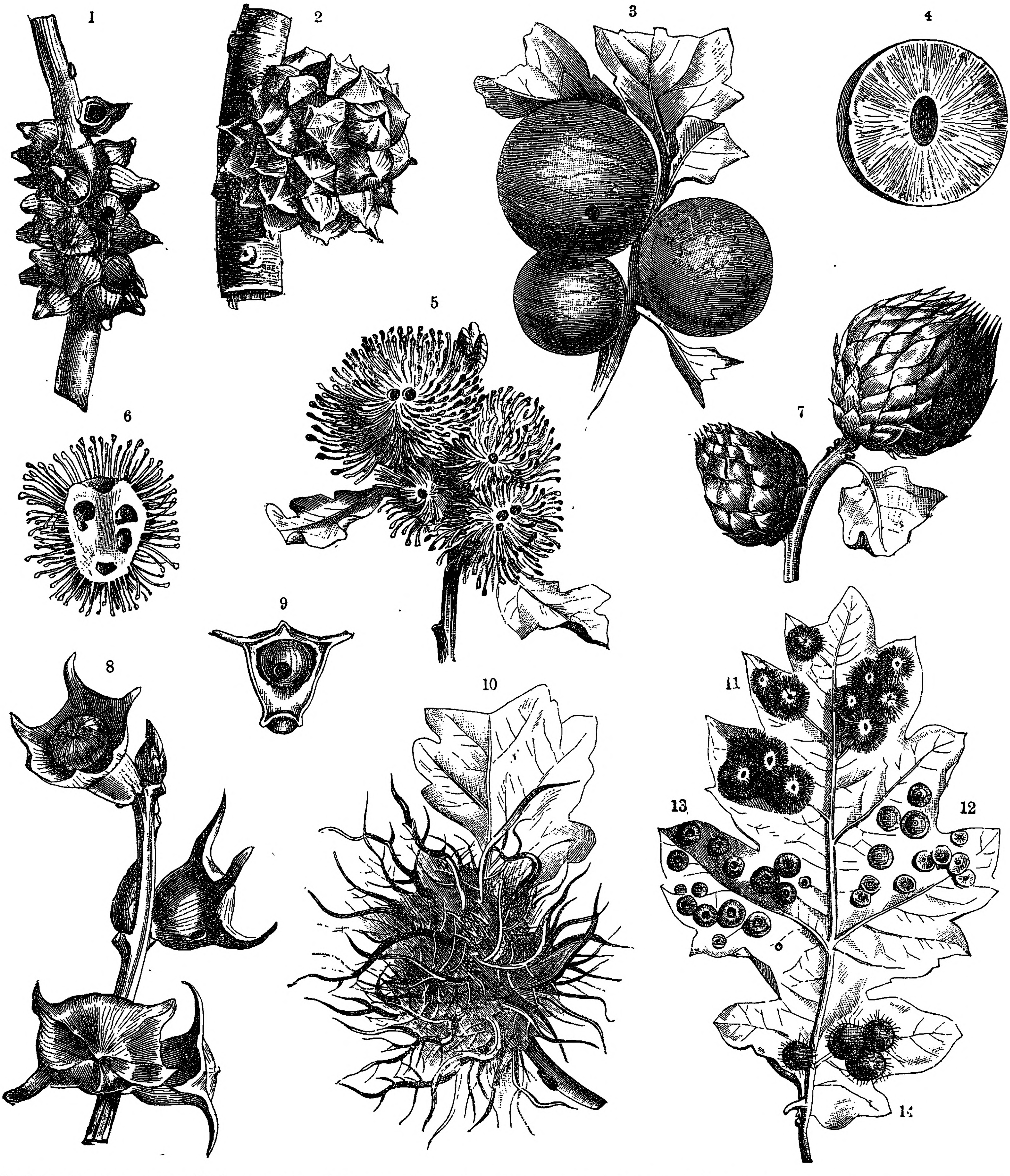


Сердцевинные галлы: 1) коробочный галлъ на листѣ широколистной липы (Tilia grandifolia), вызываемый Hormomyia Reaumuriana, 2) продольный разрѣзъ черезъ такой галлъ, внутри сидитъ насѣкомое, 3) продольный разрѣзъ коробочнаго галла, изъ котораго какъ-разъ выступаетъ внутренній галлъ, 4) наружный галлъ послѣ отпада внутренняго, 5) внутренній галлъ въ моментъ отпада крышки; 6) коробочный галлъ на листѣ бразильскаго вида Celastrus, 7) продольный разрѣзъ черезъ одинъ такой галлъ, 8) онъ же послѣ отпада внутренняго галла. Рис. 1 и 6 въ ест. велич.; рис. 2—5, 7 и 8 увеличены въ 2 раза. Ср. 500, 505 и 506 стр. текста.

всего поражаются черешки молодыхъ листьевъ, лежащихъ въ почкѣ, и въ такихъ случаяхъ вся вышележащая часть листа рано отмираетъ. Рѣже яичко откладывается въ кожицу одного листочка — въ этомъ случаѣ листья достигаютъ своей нормальной величины и только въ соотвѣтственномъ участкѣ листика появляется маленькій „бедегуаръ“, какъ это показано на рис. 12 таблицы при стр. 496. Когда одновременно поражаются черешки листьевъ трехъ молодыхъ, сложенныхъ въ почкѣ листьевъ, что случается очень нерѣдко, то получаются три отдѣльныхъ галла, тѣсно скученныхъ близъ укороченной оси и все образованіе достигаетъ тогда нерѣдко величины шишки итальянской сосны. Мѣста, гдѣ способная къ росту ткань получаетъ уколъ отъ кладущаго яйца животнаго, во многихъ случаяхъ остаются въ видѣ свободнаго канала; въ другихъ случаяхъ на мѣстахъ пораненія образуется пробковая ткань, такъ что камера, въ которой личинка живетъ и обращается въ куколку, со всѣхъ сторонъ уединена отъ окружающаго міра; развивающееся изъ куколки насѣкомое въ этихъ случаяхъ само должно прокладывать себѣ путь сквозь стѣнку галла, чего оно достигаетъ, прокусывая себѣ челюстями дырку (см. рис. 3 на 504 стр.). Галловыя осы всѣ безъ исключенія выбираются изъ галла только такимъ образомъ; галлъ служилъ имъ не только безопасной квартирой, но вмѣстѣ съ тѣмъ и никогда не истощающейся кладовой для пищи. Существенно разнится отъ сказаннаго часть тѣхъ сердцевинныхъ галловъ, которые обязаны своимъ происхожденіемъ мухамъ изъ родовъ Hormomyia (Oligotrophus), Diplosis и Cecidomyia, каковъ напр. галлъ, вызываемый на осинѣ (Populus tremula) Diplosis (Harmandia) tremulae, и на листьяхъ ивъ (Salix Caprea, aurita, cinerea, grandifolia, Silesiaca), Hormomyia (Oligotrophus) Capreae. Дѣло въ томъ, что тутъ уже при самомъ развитіи сердцевины приготовляется выводной каналъ. Хотя и въ этомъ какъ и въ большинствѣ случаевъ стѣнка галла состоитъ изъ сердцевины, твердаго слоя и наружной кожицы, однако мощно развитая сердцевина и твердый слой замыкаютъ маленькую личиночную камеру не сплошь, а оставляютъ на самой выпуклой части галла выходное отверстіе. Пока кожица затягиваетъ это отверстіе, оно, конечно, не замѣтно, но къ тому времени, когда животному наступаетъ пора покинуть свое обиталище, въ кожицѣ на этомъ мѣстѣ образуется зіяющая щель. Можетъ быть, въ нѣкоторыхъ случаяхъ сами насѣкомыя, особенно высовывающіяся впередъ куколки ихъ, разрываютъ эту щель. Hormomyia (Mikiola) Fagi вызываетъ на листьяхъ бука весьма распространенный сердцевинный галлъ, о которомъ у насъ уже неоднократно шла рѣчь; запоръ его крайне оригиналенъ и можетъ быть приравненъ клапану. Подобно тому какъ куколки многихъ бабочекъ ровно настолько выдвигаются въ приготовленное гусеницей отверстіе кокона, сколько необходимо для того, чтобы бабочка могла безпрепятственно вылѣзти, такъ же точно тѣснится къ закрытому клапаномъ отверстію при основаніи галла и куколка Hormomyia (Mikiola) Fagi, послѣ чего крылатое насѣкомое покидаетъ оболочку куколки.

Весьма замѣчателенъ способъ раскрыванія сердцевинныхъ галловъ, похожихъ на коробочку, открывающуюся крышечкой и потому такъ и называющихся коробочными. Пока личинка или гусеница закупорена въ полости галла и питается тамъ, галлъ со всѣхъ сторонъ замкнутъ; но когда наступаетъ пора личинкѣ покидать камеру, для окукленія въ землѣ, въ полости ткани замѣчается круговая щель и описанная ею часть галловой стѣнки сбрасывается на подобіе крышки.

Этотъ процессъ легко прослѣдить на галлѣ, вызываемомъ на листьяхъ австрійскаго дуба (Quercus Austriaca) комарикомъ Cecidomyia (Janetia) Cerris (см. рис. 7 на 498 стр.). Въ закупоренномъ состояніи галлъ представляетъ плотное округлое образованіе, вклиненное въ листъ такимъ образомъ, что на верхней сто-



Дубовые галлы: 1) Сердцевинный галлъ на корѣ, вызываемый Aphilothrix Sieboldi; 2) кнопперный галлъ изъ листовой почки, вызываемый Cynips Hartigii; 3) сердцевинный галлъ на дубовой вѣткѣ, вызываемый Cynips Kollari; 4) разрѣзъ такого же галла; 5) кнопперъ изъ листовыхъ почекъ, вызываемый Cynips lucida; 6) разрѣзъ такого же галла; 7) олиственный кнопперъ, вызываемый Aphilothrix gemmae; 8) кнопперный галлъ изъ листовыхъ почекъ, вызываемый Cynips polycera; 9) продольный разрѣзъ черезъ такой кнопперъ; 10) галлъ на околоплодникѣ Quercus pubescens, вызываемый Cynips caput Medusae; 11—14) сердцевинные галлы на листѣ австрійскаго дуба (Quercus Austriaca); 11) вызываемый Neuroterus lanuginosus; 12) — Neuroterus numismaticus; 13) — Neuroterus fumipennis; 14) — Spathegaster tricolor. По Г. Майру. Ср. 502—508 стр. текста.

ронѣ его оно представляется маленькимъ заостреннымъ конусомъ, а на нижней подымается въ видѣ диска, усаженнаго дерновинкою густыхъ плотно сомкнутыхъ волосковъ. Осенью съ нижней стороны этого помѣщенія отдѣляется совершенно круглый кусокъ въ видѣ крышки. Онъ строго соотвѣтствуетъ объему вышеупомянутаго покрытаго волосками диска, и на столько рѣзко отграниченъ, что производитъ такое впечатлѣніе, будто его отрѣзали ножомъ (см. рис. 8 и 9 на 498 стр.). И вотъ крышка отпадаетъ, а личинка, развившаяся изъ яйца и прожившая лѣто въ полости этого галла, падаетъ на землю, зарывается въ нее, обматывается тамъ и къ слѣдующей веснѣ уже представляетъ куколку, изъ которой въ маѣ освобождается комарикъ.

Еще удивительнѣе галлъ, вызываемый бабочкою (Cecidoses Eremita) на зеленой ткани коры молодыхъ вѣтвей Duvalia longifolia, южно-американскаго анакардіеваго растенія. Этотъ галлъ изображенъ на рис. 5 и 6 стр. 498. Онъ совершенно круглой формы, очень твердъ и содержитъ въ большой полости развившуюся изъ яйца личинку. Когда наступаетъ пора окукляться, противъ мѣста прикрѣпленія галла образуется пробочка съ выступающими краями. Удаливъ ее, мы замѣтимъ круглую дырку, ведущую въ галловую полость; черезъ эту дырку личинка покидаетъ свое жилище. Кто не видалъ этого галла собственными глазами, тотъ можетъ принять описаніе его за басню. А между тѣмъ существуютъ еще болѣе диковинныя формы въ этой группѣ галловыхъ образованій. На листьяхъ крупнолистной липы (Tilia grandifolia), вокругъ отложеннаго комарикомъ Hormomyia Reaumuriana яйца образуется наростъ, который сначала имѣетъ видъ плоской чечевицы, внѣдренной въ зеленую ткань листовой пластинки; постепенно это образованіе увеличивается въ объемѣ и выступаетъ на верхней сторонѣ листа въ видѣ тупого конуса, на нижней въ видѣ полукруглой бородавки. Полость этого галла служитъ убѣжищемъ личинкѣ вышеупомянутаго комарика. Въ іюлѣ вершина конусовидной части измѣняетъ окраску, становится желтой и бурой и тогда дѣлается замѣтною борозда, окружающая конусъ. Если къ этому времени разрѣзать галлъ вдоль, то замѣтишь, что окружающая полость ткань распалась на два слоя — наружный, постепенно переходящій въ зеленую, неизмѣненную ткань листа, сталъ валомъ, окружающимъ внутреннюю, неизмѣнившуюся ткань листа до высоты упомянутой выше круговой линіи. Вся ткань распалась на „наружный“ и „внутренній“ галлъ, и послѣдній сидитъ въ первомъ какъ яйцо въ рюмкѣ (см. рис. 2 на 502 стр.). Позднимъ лѣтомъ внутренній галлъ вполнѣ отдѣляется отъ наружнаго и буквально выталкивается изъ него. Это происходитъ такимъ образомъ, что ткань наружнаго галла сильно набухаетъ и давитъ на нѣсколько суженный къ основанію и напоминающій пробку внутренній галлъ (см. рис. 3 на 502 стр.). Выдавленный внутренній галлъ падаетъ на землю подъ липу и получаетъ темно-бурую окраску; наружный же галлъ имѣетъ теперь видъ кратера, дно котораго занято набухшей клѣточною тканью (см. рис. 1 и 4 на 502 стр.); затѣмъ эта ткань съеживается и пораженная часть липоваго листа получаетъ тогда видъ продырявленнаго, зеленаго утолщенія. Выпавшій галлъ на тупомъ конусовидномъ концѣ гладокъ, на противоположномъ же нѣсколько изборожденъ и напоминаетъ до нѣкоторой степени отпавшій плодъ сложноцвѣтнаго. Полость внутренняго галла содержитъ личинку комарика, которая еще впродолженіе нѣкотораго времени питается сочными клѣтками, выстилающими стѣнку полости внутренняго галла, остается въ ней еще впродолженіе всей зимы и окукляется только слѣдующей весною. Передъ этимъ превращеніемъ въ куколку она проѣдаетъ кольцевую бороздку подъ конусовидною вершиною галла и затѣмъ, когда куколка хочетъ выходить, ей стоитъ только нажать на вершинку галла и по всей длинѣ борозды ткань раздѣляется, конусовидная вершинка откидывается и такимъ образомъ получается просторный выходъ (см. рис. 5 на 502 стр,). Очень сходное образованіе галловъ замѣчается на листьяхъ одного бразильскаго вида рода Celastrus (рис. 6—8 на 502 стр.), но внутренній галлъ заключаетъ въ этомъ случаѣ нѣсколько полостей, а наружный принимаетъ форму чаши, посаженной на зеленую пластинку.

Мѣсто возникновенія сердцевинныхъ галловъ опредѣляется вызывающими ихъ животными. Въ общемъ они очень разборчивы въ этихъ случаяхъ и по истинѣ приходится удивляться, съ какимъ умѣніемъ они отыскиваютъ самыя затаенныя и съ трудомъ доступныя мѣста, когда есть шансы на то, что развившіяся изъ отложеннаго здѣсь яйца личинки найдутъ не только пищу, но и безопасное помѣщеніе. Маленькая оса Blastophaga grossorum откладываетъ свои яички въ завязь такъ называемыхъ галловыхъ цвѣтовъ въ полость урны соцвѣтія Ficus Carica (см. стр. 148 и рис. 14 и 15 на 145 стр.); галловыя осы Andricus amenti и Neuroterus Schlechtendali откладываютъ яйца въ тычинки австрійскаго дуба, оса Cynips caput Medusae—въ листики, покрывающіе завязь дубовъ (Quercus sessiliflora и pubescens) и производитъ галлъ съ безчисленнымъ количествомъ безпорядочно переплетающихся твердыхъ и острыхъ бахромокъ, защищающихъ отъ нападенія другихъ животныхъ (см. рис. 10 на 504 стр.); безчисленныя массы насѣкомыхъ откладываютъ яйца на нижней сторонѣ листьевъ, причемъ одни предпочитаютъ зеленую мякоть, другія ткань сосудистыхъ пучковъ. Andricus curvator предпочитаетъ края дубовыхъ листьевъ, многія осы, какъ напр. Andricus aestivalis и Andricus Grossulariae, отыскиваютъ стержень сережекъ австрійскаго дуба и откладываютъ туда яички, особенно же часто сердцевинные галлы подымаются съ зеленой коры вѣтвей, въ которыя отложили яйца нѣкоторыя цинипидіевыя, напр., Aphilothrix Sieboldi (см. рис. 1 на 504 стр.). Рѣже всего сердцевинные галлы появляются на корняхъ, однако, извѣстны и такіе случаи, именно при пораженіи растеній осами Aphilothrix radicis и Biorhiza aptera.

Галлъ, вызываемый Aphilothrix Sieboldi (см. рис. 1 на 504 стр.), особенно замѣчателенъ тѣмъ, что на поверхности его отдѣляется липкій, сладкій сокъ, привлекающій мелкихъ муравьевъ. Муравьи стараются цѣликомъ утилизировать въ свою пользу этотъ сладкій сокъ и бросаются на всѣхъ животныхъ, имѣющихъ виды на эти галлы. Такимъ образомъ они играютъ роль хранителей галловъ и защищаютъ ихъ производителей и обитателей отъ нападеній различныхъ паразитовъ изъ родовъ Torymus и Synergus. Все это живо напоминаетъ защиту листьевъ Cecropia, описанную на 451 стр. I тома. Слѣдуетъ еще замѣтить, что муравьи часто созидаютъ вокругъ галловъ, производимыхъ Aphilothrix Sieboldi настоящій покровъ изъ песку и земли, чтобы безпрепятственно пользоваться сокомъ. Этимъ защита еще болѣе совершенствуется.

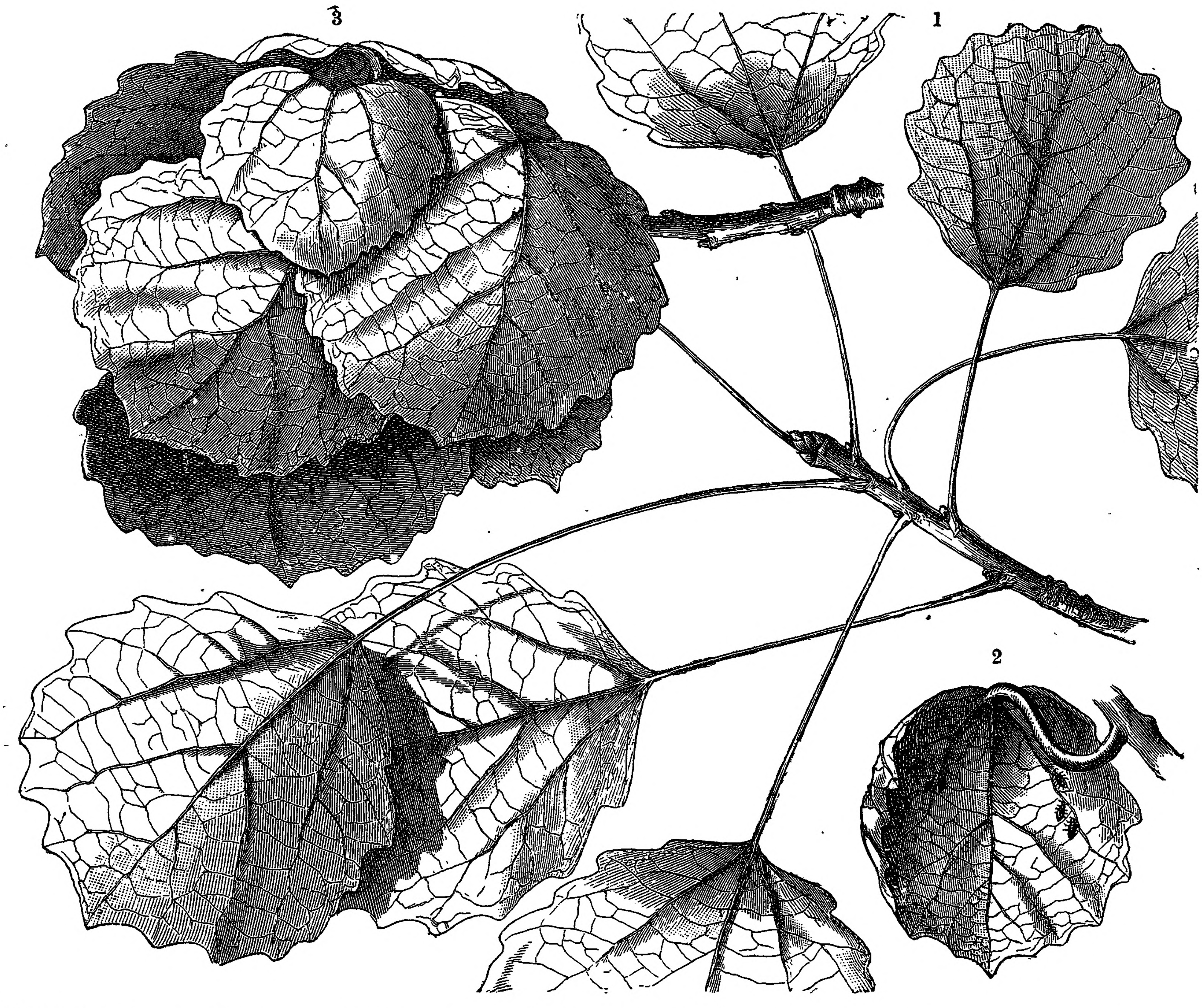
Сложными галлами называются такіе, въ созданіи коихъ участвуетъ нѣсколько непосредственно соприкасающихся другъ съ другомъ частей растеній. Ихъ можно разбить на три группы: на кнопперныхъ, кукушечныхъ и клубковыхъ галловъ. **Кнопперный галлъ**, или просто кнопперъ, обхватываетъ нѣсколько, а иногда даже и всѣ междоузлія побѣга. Ось послѣдняго всегда укорочена и утолщается больше обыкновеннаго. Опухшая часть содержитъ внутри одну или нѣсколько личиночныхъ камеръ, окруженныхъ слоемъ сердцевины. Среди кнопперныхъ галловъ опять-таки можно различать случаи двоякаго рода: во-первыхъ безлистные, у которыхъ листья превращены въ горбинки, шишечки или бугры, незамѣтно переходящіе во вздутую, содержащую личиночныя камеры часть; во-вторыхъ, листоносные, усаженные чешуйчатыми верхушечными и болѣе или менѣе развитыми зелеными срединными листьями. Среди **безлистныхъ кнопперовъ** слѣдуетъ въ особенности обратить вниманіе на тѣ формы, у которыхъ имѣются своеобразныя средства защиты противъ нападенія животныхъ, жадныхъ до личинокъ галловыхъ осъ. Галлъ, изображенный на рис. 8 и 9, на 504 стр., вызываемый Cynips polycera на листовыхъ почкахъ Quercus pubescens и sessiliflora и соотвѣтствующій какъ бы цѣлому боковому побѣгу, имѣетъ форму молодого плода мушмулы и снабженъ 3—5 торчащими, твердыми острыми зубцами, которые можно разсматривать какъ метаморфозированныя листовыя образованія, незамѣтно переходящія въ ткани оси. Этотъ галлъ имѣетъ одну полость, и ткань ея стѣнки распадается на наружный и шаровидный, сердцевинный внутренній галлъ. Изображенный на рис. 2, стр. 504 галлъ вызывается осою Cynips Hartigii, откладывающей яйцо въ листовую почку дуба (Quercus sessiliflora). Изъ такой почки вмѣсто облиственнаго побѣга развивается одногнѣздный маленькій галлъ, съ поверхности котораго отходятъ гвоздевидные или палицеобразные отроги, которые слѣдуетъ признать за видоизмѣнившіеся листья. Утолщенные, угловатые концы этихъ отроговъ тѣсно смыкаются вмѣстѣ и такимъ образомъ получается до нѣкоторой степени второй внѣшній покровъ галловой камеры, устраняющій возможность посѣщенія со стороны враждебныхъ осъ. Расположеніемъ и формою смыкающихся между собою отроговъ такой галлъ живо напоминаетъ шишку кипариса. Еще своеобразнѣе галлъ, развивающійся изъ почекъ различныхъ дубовъ (Quercus pedunculata, sessiliflora, pubescens) и вызываемый галловой осою Cynips licida (см. рис. 5 и 6, на 504 стр.). Онъ содержитъ много личиночныхъ камеръ и богатъ сердцевинною тканью, а съ периферіи его отходитъ масса тонкихъ отроговъ, напоминающихъ веретено, употребляемое для ловли птицъ, такъ какъ головчато-утолщенные концы ихъ очень липки. Осы и другія враждебныя галловымъ производителямъ животныя стараются не касаться этихъ липкихъ веретенъ. Вѣроятно и въ этомъ случаѣ отроги, отходящіе отъ вздутой оси, представляютъ измѣнившіеся листья. Впрочемъ, и среди этой группы галловъ, развившихся изъ листовой почки, встрѣчаются такіе, у которыхъ листья намѣчены только въ видѣ бугровъ. Таковъ, напр., многогнѣздный, губчатый галлъ, развивающійся на концахъ вѣтвей дуба и вызываемый осою Dryoteras terminalis; съ той стороны, гдѣ галлъ чаще освѣщается солнцемъ, онъ красный, съ противоположной — бѣлый; по формѣ онъ до нѣкоторой степени напоминаетъ картофель. Дѣло въ томъ, что какъ на картофельномъ клубнѣ, такъ и на этомъ галловомъ образованіи листья обозначены только въ видѣ расплывчатыхъ маленькихъ вздутій и бугорковъ. Къ этому отдѣлу кнопперныхъ галловъ принадлежатъ и образованія, называемыя кнопперомъ въ просторѣчіи и вошедшія подъ этимъ именемъ въ торговлю; это названіе перенесено было на всю первую группу сложныхъ галловъ. Это угловатый, неправильно изборожденный галлъ, вызываемый на лѣтнемъ дубѣ Cynips calicis; онъ развивается на концѣ цвѣтоносной оси и затягиваетъ не только завязь, но и покрывающія ее чешуйки. Кромѣ того къ этому разряду галловъ относятся также неправильныя, неуклюжія вздутія вѣтвей осины (Populus tremula), которыя вызываются личинкою жука (Saperda populnea), равно какъ и многоклѣтныя, деревянистыя „раковыя вздутія“, величиною съ орѣхъ, развивающіяся на вѣтвяхъ ивъ подъ вліяніемъ Nematus medullaris.

Прототипомъ листоносныхъ кнопперныхъ галловъ можетъ служить галлъ, изображенный на рис. 7 стр. 504, развивающійся подъ вліяніемъ осы Aphilothrix gemmae на различныхъ дубахъ (Quercus pedunculata, sessiliflora, pubescens). Онъ напоминаетъ шишку лиственницы или хмеля, развивается изъ почекъ названныхъ дубовъ, имѣетъ укороченную, вздутую ось, ткани которой раздѣляются на внутреннюю и наружную, и покрытъ многочисленными сухими, бурыми, ланцетовидными волосистыми чешуйками на подобіе прицвѣтниковъ. Кнопперы, покрытые зелеными листьями, вызываются на дубѣ осою Andricus inflator, но еще чаще сверлящими мухами и осами на травянистыхъ растеніяхъ; такъ, напр., дѣйствуетъ Urophora Cardui на Cirsium arvense, Diastrophus Scabiosae на многія сложноцвѣтныя и ворсянковыя (Centaurea alpestris, Badensis, Scabiosa), Aulax Hieracii на различныя ястребинки (Hieracium murorum, silvaticum, tridentatum и т. д.); обыкновенно листья частью изуродованы, такъ что соотвѣтствующая часть галла покрыта на подобіе чешуй только листовыми влагалищами. На островѣ Критѣ водится шалфей, на которомъ часто появляется листоносный кнопперъ, напоминающій маленькое яблочко айвы, почему шалфей этотъ былъ названъ Линнеемъ Salvia pomifera; его вызываетъ одинъ видъ Aulax. Стебли шалфея шаровидно вздуваются, и круглая масса, покрытая сѣрымъ войлокомъ, оканчивается наверху группою маленькихъ морщинистыхъ листьевъ, напоминающихъ остающуюся чашечку плодовъ айвы. Самый распространенный и наиболѣе извѣстный изъ относящихся сюда галловъ встрѣчается на упомянутыхъ выше ястребинкахъ въ видѣ вздутія стебля, напоминающаго клубень. Въ разросшейся сердцевинѣ стебля помѣщаются личиночныя камеры; кольцо сосудистыхъ пучковъ, подвергающееся многочисленнымъ смѣщеніямъ, образуетъ защитный слой, а кора пораженнаго участка стебля кору галла. Кожица замѣтно опушена.

Къ этимъ листоноснымъ галламъ примыкаютъ еще тѣ, въ которыхъ сами листья являются строющимъ элементомъ. Они развиваются изъ цвѣточныхъ почекъ, въ которыя маленькія галловыя мухи отложили свои яички. Выползающія изъ яичекъ личинки живутъ въ полости завязи, или, если въ ней много гнѣздъ, въ одномъ изъ нихъ, получающемъ значеніе личиночной камеры. Вѣнчикъ, покрывающій въ цвѣточной почкѣ завязь, не раскрывается, а остается надъ личиночной камерой въ видѣ защитнаго покрова. Чашечка оказывается вздутой, увеличившейся, иногда мясистою. Весь галлъ производитъ впечатлѣніе почки или маленькой луковицы и напоминаетъ почковидные отпрыски, развивающіеся у нѣкоторыхъ луковичныхъ вмѣсто цвѣтовъ на концахъ цвѣтоножекъ. Особенно часто такіе галлы встрѣчаются у лядвенца (Lotus corniculatus), гдѣ они вызываются комарикомъ Diplosis (Contarinia) Loti, на различныхъ видахъ коровяка (Verbascum Austriacum, nigrum, Lychnitis и т. д.) подъ вліяніемъ Asphondylia Verbasci, на многихъ видахъ скордіи (Teucrium montanum, Chamaedrys, Scordium и т. д.) отъ клоповъ Laccometopus Teucrii и clavicornis, и на растрогѣ (Phyteuma orbiculare) отъ Cecidomyia phyteumatis.

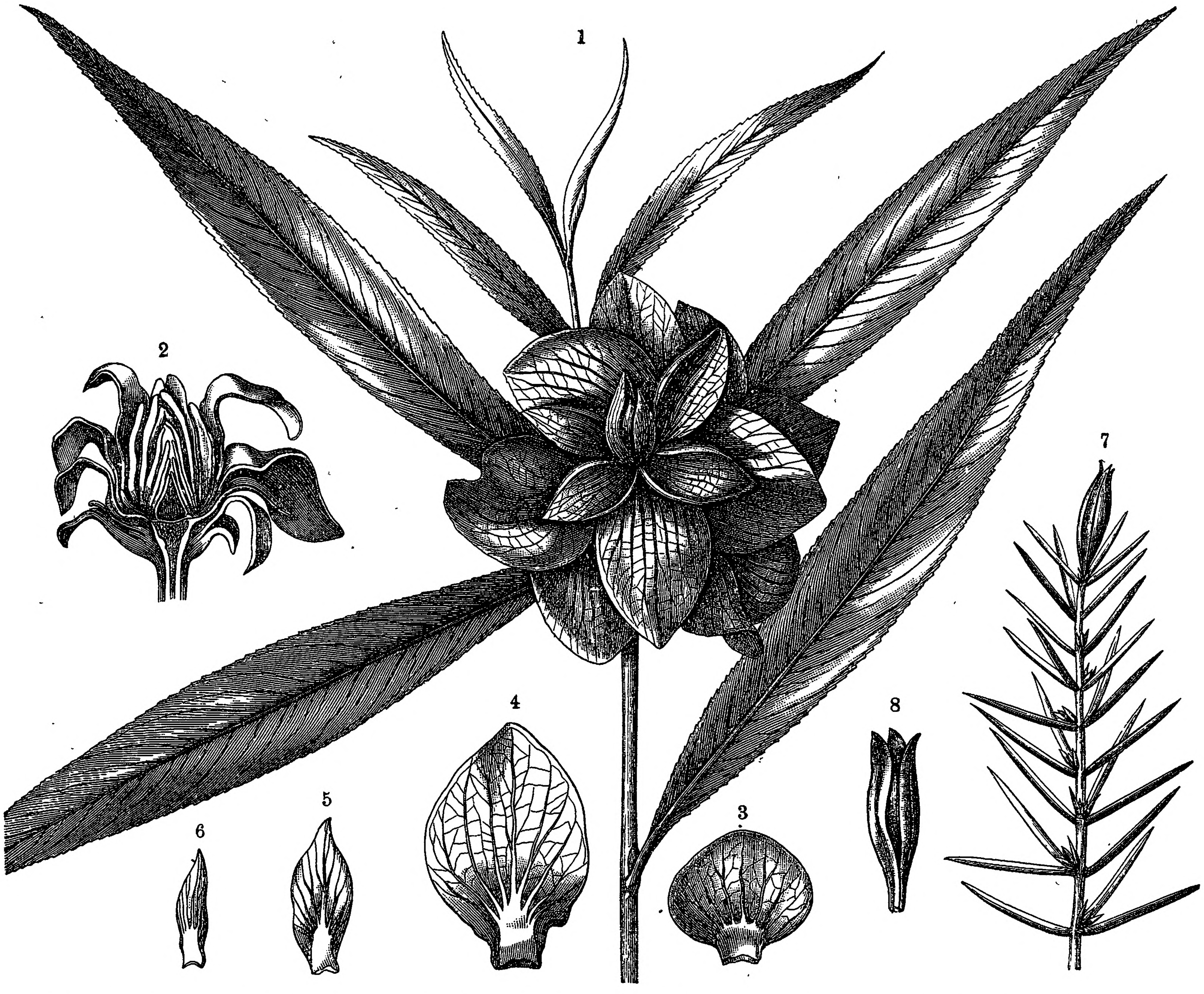
Къ кнопперамъ примыкаютъ странныя галловыя образованія, извѣстныя въ Австріи у простонародья подъ названіемъ „кукушкиныхъ пуговицъ"; о нихъ, равно какъ и о пѣнистой, напоминающей слюну массѣ, встрѣчающейся на дремѣ и выдѣляемой пѣнистой цикадою, думаютъ, что тутъ дѣло не обходится безъ кукушки. Упростивъ это названіе въ кукушечный галлъ, его можно примѣнить къ цѣлой группѣ галловыхъ образованій. Кукушкины галлы бросаются въ глаза своей блѣдной, бѣловатой окраскою, мягкой, губчатой тканью и въ особенности тѣмъ, что поражаютъ только основаніе побѣга, между тѣмъ какъ конецъ его остается безъ измѣненія и можетъ продолжать свой ростъ. Въ этомъ отношеніи ихъ можно сравнить съ мясистымъ сложнымъ плодомъ ананаса, надъ которымъ, какъ извѣстно, подымается зеленый пучокъ листьевъ, послѣ созрѣванія плода не утрачивающій способности продолжать свой ростъ. Исторія развитія кукушечнаго галла соотвѣтствуетъ наплывному галлу и вообще они отличаются другъ отъ друга только тѣмъ, что при образованіи кукушечнаго участвуетъ не одно, а цѣлая группа смежныхъ междоузлій. Самый извѣстный и распространенный галлъ этой группы вызываетъ листовая тля Chermes Abietis на вѣтвяхъ ели (Abies excelsa, см. рис. 1 на 498 стр.). „Старая матка" названной тли раннею весною, прежде чѣмъ почки ели начнутъ вытягиваться, крѣпко присасывается къ нижней чешуйкѣ почки и откладываетъ тамъ кучку яичекъ. Пораненіе, причиняемое этимъ сосаніемъ, и еще болѣе того вводъ въ рану веществъ животнаго происхожденія, заставляетъ вышележащую часть побѣга страннымъ образомъ измѣняться. Ось побѣга утолщается. Основаніе игловидныхъ хвой, отходящихъ отъ этой оси вздувается и превращается въ мягкую, бѣловатую сочную ткань, клѣтки которой содержатъ, между прочимъ, большія количества крахмала. Свободный конецъ этихъ листьевъ сохраняетъ форму и темнобурый цвѣтъ обыкновенныхъ хвой и кажется точно воткнутымъ въ блѣдную подушку. Тѣмъ временемъ изъ яицъ, отложенныхъ маткою, выползли молодыя животныя, оставляющія мѣсто своего рожденія, взбирающіяся вверхъ къ неизмѣненной части побѣга и тамъ расползающіяся. И вотъ, благодаря раздраженію, причиняемому животными, въ блѣдной, подушковидной ткани начинается новое разростаніе. Въ ней появляются выступы, напоминающіе поля шляпы, вздутія и валики, особенно въ передней части подушки. Сосѣднія вздутія смыкаются и молодыя тли обволакиваются и прямо-таки замуравливаются ими. Онѣ остаются въ образовавшихся при обволакиваніи маленькихъ полостяхъ, питаются, линяютъ и размножаются. Только въ августѣ галлъ начинаетъ высыхать, каждая небольшая полость открывается поперечной щелью передъ зеленымъ кончикомъ хвои, сидящимъ на подушкѣ (см. рис. 1 на 498 стр.), и тля покидаетъ помѣщенія, въ которыхъ прожила весну и лѣто.

Почти такъ же часто какъ на ели, кукушкины галлы появляются и на мареновыхъ, въ особенности на различныхъ видахъ подмаренника (Galium Austriacum, boreale, uliginosum и т. д.) и на ясминникѣ (Asperula galioides, tinctoria etc). Пораженныя части побѣга остаются короткими, при основаніи побѣга образуются бѣлые губчатые наросты, имѣющіе видъ подушки, среди которыхъ замѣчается маленькое углубленіе въ видѣ желобка. Такъ какъ измѣняющіяся подобнымъ образомъ ткани сосѣднихъ листьевъ накладываются другъ на друга, то напоминающія желобъ или лохань углубленія образуютъ небольшія полости, въ которыхъ и живутъ личинки комариковъ Cecidomyia (Dichelomyia) Galii и Asperulae. У обыкновеннаго подмаренника (Galium Mollugo) эти губчатые наросты отходятъ не отъ основанія листьевъ, а отъ зеленой коры стебля въ мѣстахъ, окружающихъ узлы и боковыя вѣтви. Они подымаются въ видѣ вздутій и лопастей, изъ которыхъ многія смыкаются въ видѣ свода и образуютъ полость, въ которой живутъ личинки комарика. Листья при этомъ только чуть-чуть мѣняютъ свою форму, боковыя вѣтви, гдѣ они появляются, оказываются совершенно нормальными и нерѣдко приходится даже видѣть укороченныя вѣтки, кончающіяся цвѣтами, которыя подымаются надъ губчатыми, бѣлыми кукушкиными галлами, нисколько не измѣняя своего нормальнаго вида. На крестоцвѣтныхъ, именно на Barbarea vulgaris, Nasturtium palustre, silvestre и Sisymbrium Sophia также появляются кукушкины галлы. Они вызываются Cecidomyia Sisymbrii и появляются преимущественно при основаніи цвѣтоножекъ въ средней части кисти. Тамъ образуются бѣлыя губчатыя тканевыя тѣла, окружающія цвѣтоножку какъ поля шляпы ея тулью. Наросты отдѣльныхъ цвѣтоножекъ, сталкиваясь вмѣстѣ, образуютъ въ совокупности полость, которая служитъ помѣщеніемъ личинкѣ комарика. По наружному виду



Образованіе клубковаго галла въ кронѣ осины: 1) нормальная вѣтвь съ неизмѣненными листьями; 2) одинъ листъ осины, пораженный тлею Schizoneura tremulae, видъ снизу; 3) весь клубковый галлъ осины. Ср. 511 и 512 стр. текста.

эти галлы представляютъ бугорчатыя, бѣлыя тѣла, помѣщенныя среди соцвѣтія и сильно напоминающія ягоды бѣлой шелковицы.

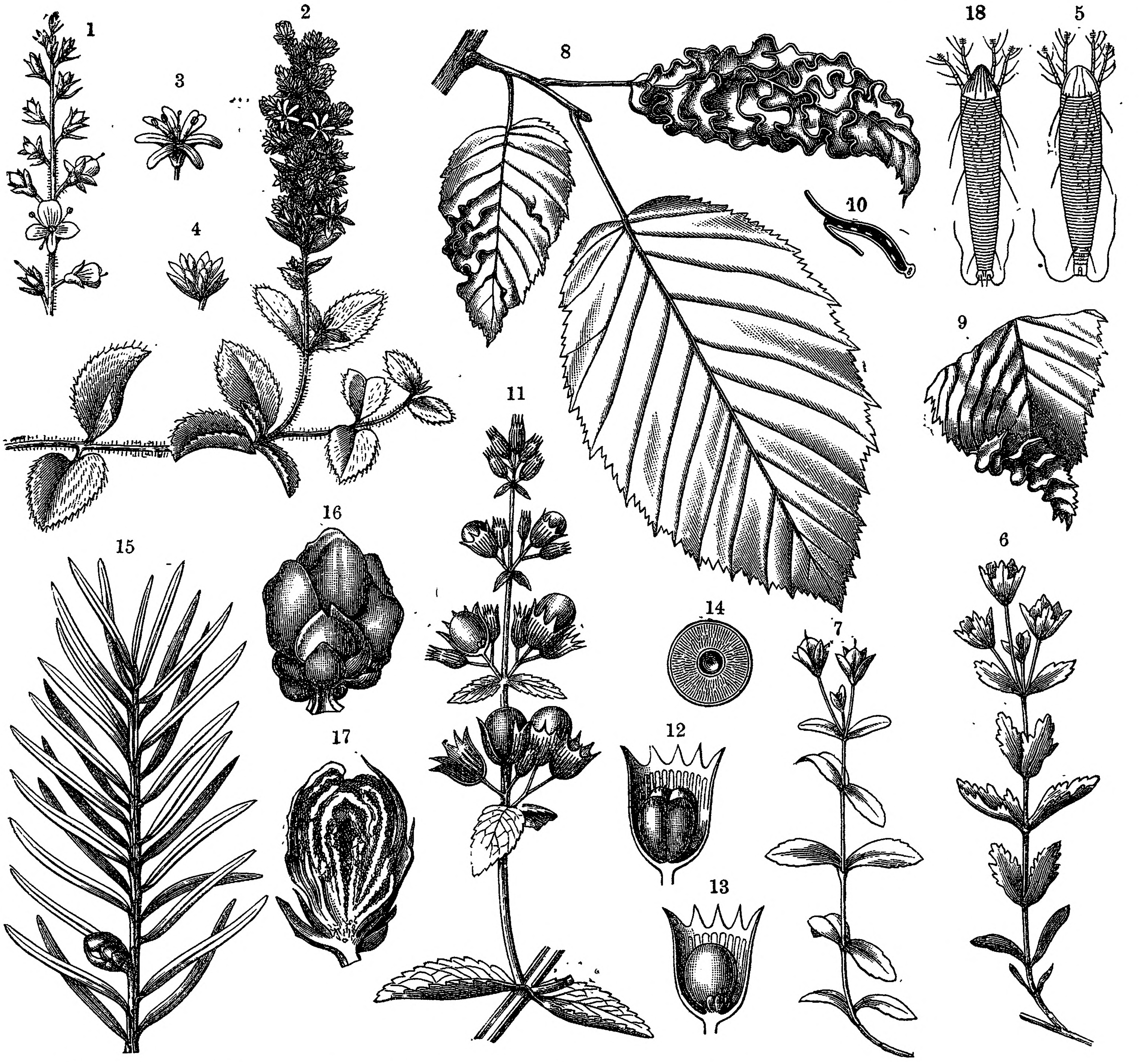


Ивовыя розы и „киковыя“ ягоды: 1) клубковый галлъ на вѣтви серебристой ивы (Salix alba); 2) продольный разрѣзъ черезъ этотъ галлъ, 3—6) листья такого клубковаго галла; 7) вѣтвь Juniperus communis, заканчивающаяся „киковой“ ягодой; 8) такой же клубковый галлъ, отдѣлившійся отъ растенія и нѣсколько увеличенный. Ср. 512 и 514 стр. текста.

Подъ именемъ клубковыхъ галловъ обозначаютъ уродства на соцвѣтіяхъ ясени, у которыхъ скручиваніе листьевъ въ клубокъ, пуговку или хохолъ особенно бросается въ глаза. Точныя изслѣдованія показали, что это галлы, вызываемые Phytoptus Fraxini. Упомянутый терминъ не только желательно удержать, но и расширить, обозначая именемъ клубковыхъ всѣ галлы, образующіеся путемъ скучиванія своеобразно измѣненныхъ листьевъ, сидящихъ на укороченныхъ осяхъ и дающихъ пріютъ соотвѣтствующимъ животнымъ. Животныя эти принадлежатъ къ разнообразнѣйшимъ группамъ. Чаще всего это комарики, листовыя блохи, тли и клещики, причемъ первые живутъ въ соотвѣтствующихъ растеніяхъ только въ стадіяхъ яйца или личинки, другія же и на всѣхъ прочихъ ступеняхъ развитія. Поселеніе совершается всегда на концѣ побѣга, когда онъ находится еще въ недоразвитомъ состояніи, въ почкѣ. Ось такого побѣга остается, вслѣдствіе раздраженія поселившихся животныхъ, болѣе или менѣе укороченною, да и отходящіе отъ нея листья претерпѣваютъ сильныя измѣненія. Для того, чтобы поселившіяся между листьями животныя получали нужное имъ помѣщеніе, то пластинки, то черешки листьевъ расширяются и дѣлаются выпуклыми; накладываясь другъ на друга, такіе листья образуютъ полости вродѣ тѣхъ, что получаются въ хвойныхъ шишкахъ для развитія сѣмянъ. Черешки листьевъ нерѣдко нѣсколько утолщаются и сочная ткань ихъ служитъ животнымъ въ пищу; въ другихъ случаяхъ выпуклыя листовыя пластинки покрыты густыми волосками и этотъ волосяной покровъ имѣетъ тогда для соотвѣтствующаго животнаго такое же значеніе, какъ войлокъ на отдѣльныхъ, не собранныхъ въ клубки листьяхъ. Смотря по тому, смыкаются ли концы участвующихъ въ образованіи клубковаго галла листьевъ или расходятся, а также въ зависимости отъ того, насколько укорочена несущая ихъ ось, получается большое разнообразіе формъ такихъ галловъ, производящихъ впечатлѣніе то открытыхъ розетокъ, то замкнутыхъ шаровъ, пучковъ, косичекъ или вѣдьминыхъ метлъ.

Среди клубковыхъ галловъ можно различить двѣ группы: одни изъ нихъ развиваются въ области листьевъ, другіе въ области цвѣтовъ. Изъ представителей первой группы, именно развивающихся въ области листьевъ и зачатковъ облиственныхъ побѣговъ, самыми извѣстными и наиболѣе обращающими на себя вниманіе являются слѣдующіе: прежде всего клубки, вызываемые тлею Schizoneura tremulae въ кронѣ осины (Populus tremula). Пластинки на вѣтвяхъ кроны, какъ извѣстно, прикрѣплены къ длиннымъ, прямымъ, упругимъ и гибкимъ черешкамъ (см. рис. 1 на 510 стр.), вслѣдствіе чего они начинаютъ качаться даже при самыхъ легкихъ дуновеніяхъ вѣтерка. Подъ вліяніемъ упомянутой тли эти черешки однако укорачиваются болѣе чѣмъ вдвое, становятся твердыми и изгибаются, принимая видъ буквы S (см. рис. 2 на 510 стр.). Пластинки получаютъ видъ довольно плоской раковины, накладываются вогнутой стороною другъ на друга на подобіе черепицы и окружаютъ такимъ образомъ полое пространство, которое и служитъ квартирою для развивающейся тли (см. рис. 3 на 510 стр.). Къ этимъ часто встрѣчающимся на осинѣ галламъ примыкаютъ странныя образованія на концахъ вѣточекъ у ивъ (Salix aurita, Caprea, grandifolia, alba и т. д.), прозванныя въ народѣ ивовыми розами. Они вызываются комарикомъ Cecidomyia (Dichelomyia) rosaria. Листовая почка, изъ которой они развиваются, сохраняетъ свою короткую ось и образуетъ на ней многочисленные зеленые листья, напоминающіе по группировкѣ лепестки махровой розы.

Нижніе листья подобной „розы“ только немного отличаются по своей формѣ отъ обыкновенныхъ листьевъ соотвѣтствующихъ видовъ ивы. Обыкновенно замѣтно лишь укороченіе и расширеніе листового черешка и влагалища, между тѣмъ какъ зеленая пластинка и перистое расположеніе нервовъ на ней остаются почти безъ измѣненія. На слѣдующихъ за ними листьяхъ, напротивъ, влагалищная часть листа замѣтно увеличивается въ объемѣ, а зеленая пластинка уменьшается, а еще ниже къ центру „розы“ листья принимаютъ видъ чешуекъ и побѣгъ несетъ ихъ на широкихъ, мясистыхъ черешкахъ, переходящихъ въ ланцетовидныя или яйцевидныя пластинки съ расходящимися въ видѣ лучей пучками (см. рис. 1—6 на 511 стр.). Замѣчательно, что число листьевъ на такихъ ивовыхъ розахъ всегда больше того, что наблюдается на нормальныхъ побѣгахъ тѣхъ же растеній. Такъ, напр., если число появляющихся на одномъ годовомъ побѣгѣ листьевъ Salix Caprea равняется 25, то у „розы“ число это увеличивается, по крайней мѣрѣ, вдвое, что можно объяснить лишь пролепсіею, т. е. развитіемъ не только побѣга, заложеннаго для этого года, но и того, который при обыкновенныхъ условіяхъ достигъ бы развитія лишь въ слѣдующемъ году. Когда наступаетъ осень, розеточные галлы ивъ вырисовываются достаточно ясно уже на далекомъ разстояніи, такъ какъ сложенные въ клубокъ листья не отпадаютъ вмѣстѣ съ другими, но остаются на вѣтвяхъ въ видѣ бурыхъ, засохшихъ образованій. Точно также рѣзко бросаются въ глаза галлы, вызываемые на концахъ вѣтвей боярышника (Crataegus Oxyacantha и monogyna) комарикомъ Cecidomyia Crataegi. Галлы эти имѣютъ своеобразный мохнатый видъ и почти производятъ впечатлѣніе маленькихъ птичьихъ гнѣздъ. Благодаря раздраженію, производимому комарикомъ, данные листья и прилистники получаютъ болѣе глубокіе и многочисленные надрѣзы; вмѣсто широкихъ лопастей получаются тонкія ленты, почти бахрома, прихотливо извивающіяся и напоминаю-



Галлы: 1) нормальная цвѣточная кисть Veronica officinalis, 2) измѣненная Phytoptus anceps кисть этой Veronica 3 и 4) отдѣльные измѣненные цвѣты этой кисти, 5) Phytoptus anceps, вызывающій появленіе этого галла; 6) нормальный плодоносный стебелекъ Veronica saxatilis, 7) плодоносный стебелекъ того же растенія, чашелистики и лепестки котораго измѣнили свой контуръ подъ вліяніемъ клещика; 8 и 9) морщинистый галлъ на листьяхъ Carpinus Betulus, 10) разрѣзъ его; 11) сердцевинный галлъ, развившійся изъ завязи Nepeta Pannonica, благодаря Aulax Kerneri, 12) неизмѣненная завязь Nepeta Pannonica, 13) одна изъ четырехъ завязей обратилась въ галлъ, остальныя захирѣли, 14) разрѣзъ черезъ такой сердцевинный галлъ; 15) клубковый галлъ на вѣтви тисса (Taxus baccata), 16) тотъ же галлъ въ увеличенномъ видѣ; 17) онъ же въ продольномъ разрѣзѣ; 18) Phytoptus psilaspis, причиняющій клубковые галлы тисса. Рис. 3, 4, 5, 10, 12, 13, 14, 16, 17 увеличены, остальные въ ест. величину. Ср. 496, 501, 516 и 521 стр. текста.

щія рога сѣверныхъ оленей. Съ зеленой коры вѣтвей и съ тканей листовой пластинки, особенно надъ сосудистыми пучками, подымаются мягкіе шипы, концы коихъ головчато вздуты и часто 3—5 такихъ мягкихъ шиповъ срастаются въ одно образованіе въ видѣ пѣтушинаго гребня. И эти мохнатыя розетки боярышника держатся на растеніи значительно дольше, чѣмъ обыкновенные зеленые листья.

Этимъ клубковымъ галламъ, появляющимся въ видѣ широко раскрытыхъ розетокъ, противоположны тѣ, всѣ листья коихъ смыкаются вмѣстѣ на подобіе капустнаго кочна, такъ что весь галлъ получаетъ видъ пуговицы. Наружные листья такихъ галловъ круглы, съ внѣшней стороны имѣютъ ямочныя углубленія и обыкновенно закрываются какъ створки раковины; внутренніе имѣютъ подобную же форму, но они меньше, глубже выемчаты, мясисто утолщены и блѣднаго цвѣта. Иногда эти внутренніе безцвѣтные листья частью срастаются другъ съ другомъ, усажены маленькими бородавочками и осыпаны прозрачными какъ стекло зернышками, какъ, напр., на клубковомъ галлѣ, вызываемомъ на вѣтвяхъ тисса Taxus baccata (см. рис. 15—17 на 513 стр.) клещикомъ Phytoptus psilaspis; этотъ галлъ имѣетъ видъ листовой почки. Галлы, вызываемые на Genista tinctoria Cecidomyia genisticola, равно какъ и на Veronica Chamaedrys — Cecidomyia (Dichelomyia) Veronicae и клещиками на чабрецѣ (Thymus serpyllum — см. рис. 4 и 5 на таблицѣ при 496 стр.), образуютъ на концахъ побѣговъ бѣлыя пуговки, уже издали бросающіяся въ глаза на зеленомъ фонѣ лежащихъ ниже листьевъ. Бѣлый цвѣтъ обусловливается тѣмъ, что наружные листья, складывающіеся подобно створкамъ раковины, густо опушены бѣлыми густыми волосами. Cecidomyia (Rhopalomyia) Artemisiae производитъ на вѣтвяхъ Artemisia campestris закрытый клубковый галлъ, который обмотанъ бѣлой шерстью какъ пряжею. Зато на колоскахъ костра (Bromus) появляются, благодаря дѣйствію клещика, замкнутые клубковые галлы зеленаго цвѣта, которые оказываются совершенно голыми или опушены не болѣе обыкновеннаго.

На побѣгахъ тисса (Taxus baccata), льна (Linum usitatissimum), кипарисовиднаго молочая (Euphorbia Cyparissias), безстебельной смолевки (Silene acaulis) и многихъ views вересковъ (Erica arborea, carnea и т. д.), благодаря поселенію нѣкоторыхъ комариковъ (Cecidomyia Taxi, Euphorbiae, Ericae scopariae и т. д.), появляются галлы съ линейными, торчащими вверхъ и собранными въ пучки листьями. Основаніе этихъ скученныхъ листьевъ и ось галла обыкновенно нѣсколько утолщены, вслѣдствіе чего получается такое впечатлѣніе, будто линейные листья сидятъ на округлой пуговицѣ, что особенно хорошо замѣтно у кипарисовиднаго молочая. Къ этой формѣ примыкаетъ еще галловое образованіе, встрѣчающееся на вѣтвяхъ можжевельника (Juniperus communis), гдѣ его вызываетъ комарикъ Hormomyia (Oligotrophus) juniperina; это образованіе извѣстно подъ названіемъ „киковой ягоды“. Игловидные листья можжевельника расположены на неизмѣненныхъ побѣгахъ мутовками по три. Подъ вліяніемъ названнаго комарика, мутовки на концѣ вѣтви начинаютъ измѣняться такимъ образомъ, что въ предпослѣдней хвои расширяются и образуютъ какъ-бы трехзубую чашу, между тѣмъ какъ послѣдняя обращается въ вмѣстилище, окруженное тремя короткими листиками (см. рис. 7 и 8 на 511 стр.). Галлъ поразительно похожъ на шишки нѣкоторыхъ туй (Thuja occidentalis, orientalis и plicata).

У различныхъ ситниковъ (Juncus), именно у Juncus alpinus и lampocarpus.

листовая блоха (Livia Juncorum) вызываетъ образованіе галла, имѣющаго видъ бахромчатой кисти. Ось пораженнаго побѣга укорочена, кроющія другъ друга листовыя влагалища сильно расширены, блѣднаго цвѣта, со стороны, наиболѣе освѣщаемой солнцемъ, подернуты краснымъ отливомъ и въ общемъ производятъ впечатлѣніе оболочки кисти. Укороченныя зеленыя пластинки, сидящія на влагалищахъ, напротивъ нитевидны и располагаются на подобіе волосъ рыхлой кисти. Въ пазухахъ нѣкоторыхъ листьевъ нерѣдко появляются короткіе боковые побѣги, въ свою очередь имѣющіе видъ кистей, такъ что все образованіе напоминаетъ цѣлый пучекъ таковыхъ.

Къ этимъ клубковымъ галламъ, появляющимся на ситникахъ, примыкаютъ похожіе на косицы и вѣдьмины гнѣзда галлы, вызываемые клещиками на вѣтвяхъ опушенныхъ сортовъ ивы, особенно серебристой ивы (Salix alba). Вмѣсто листоносныхъ длинныхъ ивовыхъ прутьевъ, развивающихся изъ почекъ при обыкновенныхъ условіяхъ, получается цѣлая куча спутавшихся вѣтокъ съ маленькими листиками, среди которыхъ не скоро разберешься. При болѣе тщательномъ разсмотрѣніи можно замѣтить, что ось заложеннаго въ почкѣ побѣга осталась укороченною, а изъ пазухъ ея листьевъ развились боковые побѣги, на которыхъ повторяется тоже, и такъ до третьяго, четвертаго и пятаго порядка. Такимъ образомъ здѣсь впродолженіе одного мѣсяца развилось столько побѣговъ, что безъ участія клещиковъ для ихъ образованія потребовалось бы отъ трехъ до шести лѣтъ; такимъ образомъ эти клещики причиняютъ явленіе, называемое ботаниками раннимъ развитіемъ или пролепсіею. Разумѣется, всѣ оси укорочены, а листья ихъ уменьшены. Уменьшеніе и укороченіе постепенно возрастаетъ такъ, что оси и листья побѣговъ четвертаго и пятаго порядковъ гораздо меньше чѣмъ у второго и третьяго порядка. Послѣдніе боковые побѣги остаются въ видѣ почекъ и ихъ чешуйчатые, маленькіе листики прикрываются взаимно, какъ кроющіе листья обвертки сложноцвѣтныхъ. Подобное же строеніе какъ эти сложные галлы ивъ обнаруживаютъ и „вѣдьмины метлы“ на кустахъ сирени (Syringa vulgaris) и бирючины (Ligustrum vulgare). Иногда у этихъ растеній превращеніе листьевъ въ осяхъ третьяго, четвертаго или пятаго порядка переходитъ уже въ область цвѣтовъ и такіе случаи образуютъ какъ бы переходъ отъ клубковыхъ галловъ срединной формаціи листьевъ къ таковымъ же верхушечной.

Въ предѣлахъ верхушечной формаціи одно изъ наиболѣе рѣзкихъ измѣненій, характеризующихъ клубковые галлы, а именно сокращеніе оси, конечно, отпадаетъ. Часть оси, именуемая цвѣтоложемъ, и безъ того не развивается въ длинный побѣгъ, а остается короткою, такъ что сидящіе на ней лепестки тѣсно сплочены и даютъ розетку, въ нишахъ и закоулкахъ которой можетъ помѣщаться много разныхъ мелкихъ животныхъ. Однако, благодаря раздраженію, вызываемому поселившимся животнымъ, здѣсь обнаруживаются другія очень замѣтныя измѣненія. У нѣкоторыхъ растеній вмѣсто красныхъ, синихъ, бѣлыхъ или желтыхъ въ обыкновенныхъ случаяхъ лепестковъ тутъ появляются зеленые листочки, на видъ напоминающіе обыкновенные листья и мы говоримъ въ этихъ случаяхъ о „позеленѣніи“ цвѣтка. У другой части пораженныхъ растеній тычинки обращаются въ лепестки и такіе цвѣты называются тогда „махровыми“. Наконецъ, случается, что плодолистики, срастающіеся обыкновенно въ одну замкнутую завязь, торчатъ на цвѣтоложѣ порознь, такъ что происходитъ какъ бы разъединеніе ихъ, такъ называемый „антолизъ“. Существуютъ измѣненные галловыми клещиками цвѣты, у которыхъ въ одно и то же время лепестки позеленѣли и стали махровыми, а пестикъ раздѣлился на свои плодолистики.

Изъ растеній, цвѣты которыхъ обнаруживаютъ эти измѣненія на всѣхъ возможныхъ ступеняхъ, слѣдуетъ прежде всего отмѣтить виды роговика съ мелкими цвѣтами (Cerastium macrocarpum, triviale и др.), многія гвоздичныя (Lychnis Viscaria, Saponaria officinalis и др.), крестоцвѣтныя (Camelina sativa, Lepidium Draba), горечавки (Gentiana Rhaetica), вероники (Veronica officinalis, saxatilis) и тысячелистники (Achillea Millefolium, nana). У вероники лепестки обыкновенно обращаются въ настоящіе листья, и развивающіеся вмѣсто цвѣтовъ пучки, розетки или клубки образуютъ зеленыя кисточки или косицы (см. рис. 2 на 513 стр.), иногда даже маленькія вѣдьмины метлы. У Veronica saxatilis на веретенѣ соцвѣтія, на цвѣтоножкахъ и кроющихъ листьяхъ появляется густое опушеніе, котораго не замѣчается на особяхъ, пощаженныхъ клещикомъ; кромѣ того листья, помѣщающіеся вблизи соцвѣтія, оказываются лопастными и глубоко разсѣченными, чего также не наблюдается на свободныхъ отъ клещиковъ особяхъ вероники (см. рис. 6 и 7 на 513 стр.). Въ корзинкахъ только-что упомянутыхъ тысячелистниковъ принимаютъ видъ листьевъ не только краевые, но и срединные трубчатые цвѣты, при чемъ встрѣчаются разнообразнѣйшія формы. Не рѣдко корзинка распадается на нѣсколько отдѣльныхъ корзиночекъ, каждая съ своей цвѣтоножкою, цвѣты превращаются въ зеленыя воронки съ зубчатымъ раструбомъ и въ плоскіе, лопастные и зазубренные листики, которые явились результатомъ метаморфоза тычинокъ. Очень своеобразное измѣненіе цвѣтка производится клещикомъ Phytoptus alpestris на ржавокрасной альпійской розѣ (Rhododendron ferrugineum). Тычинки и плодолистики обращаются въ этомъ случаѣ подъ вліяніемъ поселившихся насѣкомыхъ въ красные лепестки. Такъ какъ въ цвѣтахъ альпійской розы скрыты 10 тычинокъ и 5 плодолистиковъ, то казалось бы, что въ серединѣ цвѣтка должно быть 15 красныхъ лепестковъ; на самомъ же дѣлѣ число ихъ удваивается и утраивается такъ, что превращеніе сопровождается увеличеніемъ числа частей цвѣтка. Цвѣты нѣкоторыхъ мауницъ, именно Valerianella carinata, принадлежащей къ семейству валеріановыхъ, маленькій зонтикъ которой изображенъ на рис. 2 стр. 488, хотя и махровѣютъ подъ вліяніемъ галловаго клещика, но увеличенія числа лепестковъ здѣсь не наблюдается. Махровость ограничивается превращеніемъ тычинокъ въ мутовку лепестковъ. Однако въ этомъ случаѣ наблюдаются еще и другія своеобразныя измѣненія. Лепестки увеличиваются болѣе чѣмъ въ 50 разъ противъ первоначальной величины и превращаются въ мясистыя лопасти, срастающіяся въ диски. Вслѣдствіе того, что всѣ эти лопасти заворачиваются назадъ, становясь снизу вогнутыми, подъ цвѣтами получаются полости, въ которыхъ и поселяются клещики (ср. рис. 3 на 488 стр.).

Стержень соцвѣтія и отдѣльныя цвѣтоножки въ такихъ клубковыхъ галлахъ нерѣдко утолщаются, становятся мясистыми и измѣняются или уродуются на всевозможные лады. Если нѣсколько сосѣднихъ цвѣтоножекъ срастаются другъ съ другомъ, то получаются образованія, похожія на пѣтушій гребень или раскрытый вѣеръ, называемыя фасціаціями; нерѣдко, чрезъ срастаніе многочисленныхъ, расположенныхъ ложнымъ зонтикомъ цвѣтоножекъ, получаются коралловидныя или неправильныя клубковыя массы, усаженныя позеленѣвшими, въ большинствѣ случаевъ захирѣвшими цвѣтами. Такъ, напр., у клубковыхъ галловъ ясеней (Fraxinus excelsior и Ornus), вызываемыхъ клещикомъ Phytoptus Fraxini, которыми часто усѣяны кроны этихъ деревьевъ. Эти галлы на ясени лучше всего можно уподобить такъ называемой цвѣтной капустѣ и весьма многое говоритъ въ пользу предположенія, что и эти видоизмѣненія въ соцвѣтіи капусты Brassica oleracea обязаны своимъ происхожденіемъ именно галловымъ клещикамъ.

Мы начали главу о галлахъ съ незначительныхъ войлочныхъ галловъ, появляющихся на нижней сторонѣ отдѣльныхъ листьевъ, и кончаемъ ее клубковыми галлами, въ образованія коихъ участвуютъ нерѣдко сотни цвѣтоножекъ и листьевъ. Для отдѣльныхъ группъ, описанныхъ въ этомъ длинномъ ряду, могли быть приведены лишь самые типичные представители и мы должны были отказаться отъ описанія всѣхъ извѣстныхъ до сихъ поръ галловыхъ образованій, число которыхъ доходитъ до 2000. Трудно сказать, не будутъ ли найдены при распространеніи этихъ изслѣдованій на тропическій міръ еще новыя формы, не укладывающіяся въ рамки приведеннаго выше подраздѣленія галловъ. Вѣроятнѣе, что нѣтъ. Очень возможно, что къ извѣстнымъ уже случаямъ прибавятся еще тысячи неизвѣстныхъ, но надо думать, что каждая вновь открытая форма подойдетъ къ одной изъ приведенныхъ выше группъ.

Для отдѣла „Жизни растеній“, въ которомъ будетъ разбираться вопросъ о происхожденіи видовъ, галловыя образованія имѣютъ особенное значеніе, потому именно, что на нихъ яснѣе всего можно показать какъ при окончательномъ развитіи извѣстной части растенія иногда происходятъ глубокія уклоненія отъ первоначальнаго плана строенія.

Прежде всего необходимо имѣть въ виду, что безконечно разнообразныя формы, называемыя галлами, не могли бы появиться, если бы на растеніе не вліяли клещи, тля, мухи, осы и др. животныя. Листва Rhododendron не свертывалась бы, а оставалась гладкою, если бы не попалъ на нее клещъ Phytoptus alpestris, на вѣтвяхъ Pistacia Lentiscus появлялись бы не мясистыя, красныя бобовидныя образованія, а перистые листья съ блестящими, темнозелеными листиками, если бы на фисташку не нападала тля; листовыя почки Quercus pubescens не превращались бы въ наполненныя сердцевиною тѣла, напоминающія мушмулу, а въ длинные листоносные побѣги, если бы комарикъ Cynips polycera не вліялъ на нихъ измѣняющимъ образомъ; листья на макушкѣ Thymus не округлялись бы и не покрывались бѣлымъ войлокомъ, а оставались бы зелеными и гладкими, сохраняя форму лопаты, если бы на нихъ не поселялся клещикъ Phytoptus Thomasi. Наконецъ, цвѣты Rhododendron ferrugineum, Lychnis Viscaria, Veronica officinalis и т. д. не становились бы махровыми и тычинки ихъ не превращались бы въ лепестки, если бы на нихъ также не повліялъ въ этомъ направленіи клещикъ.

Разумѣется, вліяніе такихъ животныхъ можетъ обнаружиться только, когда соотвѣтствующая часть растенія находится еще на первыхъ ступеняхъ развитія. Взрослые стебли и листья хотя и могутъ быть подъѣдены и разрушены упомянутыми животными, но измѣнять своей формы уже не въ состояніи. Раннія же стадіи, на которыя оказываютъ свое вліяніе животныя, являются какъ бы еще безформенными. Листья, стебли, побѣги развиваются изъ тканей, имѣющихъ видъ бугорковъ и каждый такой бугорокъ получилъ свое начало отъ одной клѣтки, при взглядѣ на которую совершенно невозможно опредѣлить, что изъ нея разовьется. А между тѣмъ, какъ показалъ опытъ, планъ строенія для каждой части растенія, развивающейся изъ такихъ зачатковъ, является строго опредѣленнымъ и потому можно съ увѣренностью принять, что планъ строенія развивающейся изъ этихъ зачатковъ части растенія обусловливается специфическимъ строеніемъ протоплазмы соотвѣтствующаго растенія, въ особенности той клѣтки, которая является родоначальницей возрастающаго листа, стебля и т. д. Если данныя животныя вызываютъ измѣненіе въ такомъ планѣ строенія, то это можетъ происходить только въ силу того, что измѣняется специфическое строеніе соотвѣтствующей протоплазмы.

Но великая загадка, задаваемая естествоиспытателю на разрѣшеніе, въ томъ то и состоитъ, чтобы понять, какимъ образомъ это происходитъ. Прежде держались того мнѣнія, что образованіе галловъ является слѣдствіемъ пораненія наростающихъ тканей яйцекладомъ или сосательнымъ органомъ животныхъ. Однако позднѣйшія изслѣдованія не подтвердили этого мнѣнія. Пораженныя клѣтки погибаютъ и, стало-быть, утрачиваютъ способность измѣняться и образовывать видоизмѣненныя дочернія клѣтки; изъ окружающей живой ткани, въ свою очередь, развивается пробка, замыкающая пораненное мѣсто, но и это еще далеко не галлъ. Яйца, втиснутыя въ ткань и приклеенныя къ ней, также не въ состояніи непосредственно вызвать галловое образованіе. Только когда личинка покидаетъ оболочку яйца и выдѣляетъ изъ себя жидкія вещества, въ окружающей средѣ начинаются видоизмѣненія. На томъ мѣстѣ, гдѣ помѣщается личинка, появляются различнѣйшія новообразованія и ткани очень быстро получаютъ странныя, описанныя выше формы. Конечно, все это относится какъ къ тѣмъ случаямъ, когда личинка высвободилась изъ яйца на какомъ-либо отдаленномъ мѣстѣ и предварительно розыскала себѣ подходящую для поселенія ткань, такъ и къ тѣмъ, когда сами родители выбираютъ подходящее мѣсто для кладки яицъ и испускаютъ вмѣстѣ съ яйцами и жидкія вещества. Кромѣ того замѣчательно, что если животное погибнетъ отъ какой-нибудь случайности, новообразованіе тотчасъ же останавливается въ своемъ развитіи. Клѣтки вокругъ трупа животнаго бурѣютъ и отмираютъ, изъ чего можно заключить, что галловыя образованія вызываются исключительно веществами, выдѣляющимися изъ живыхъ насѣкомыхъ.

Спеціалисты по галламъ принимаютъ, что на ткани растенія, служащаго жилищемъ животному, прежде всего вліяетъ острая „слюна“, выдѣляемая имъ для растворенія своей пищи; однако не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что въ этомъ случаѣ дѣйствуетъ еще много другихъ выдѣленій. Химическій составъ этихъ веществъ неизвѣстенъ, однако, безъ риска ошибиться, ихъ можно отнести къ группѣ азотистыхъ соединеній, называемыхъ энзимами, о которыхъ у насъ шла рѣчь на 468 стр. I тома. Энзимы обладаютъ свойствомъ дѣйствовать разрушающимъ и разлагающимъ образомъ даже сквозь клѣточныя оболочки и это свойство могло бы весьма просто объяснить цѣлый рядъ явленій при образованіи галловъ, которыя безъ того остались бы совершенно непонятными. Впрочемъ, мочевина или близкія ей азотистыя соединенія также могутъ быть выдѣляемы животными, да кромѣ того ничего нельзя сказать также противъ предположенія, не попадаетъ ли часть выдѣленныхъ животными веществъ вглубь растительной клѣтки путемъ діосмоза. Одно достовѣрно, именно то, что выдѣляемыя животнымъ жидкія вещества, вліяя на протоплазму растительныхъ клѣтокъ тѣмъ или инымъ способомъ, не убиваютъ ея, а напротивъ вызываютъ въ ней особаго рода дѣятельность, проявленіе которой выражается въ образованіи тканей опредѣленнаго внѣшняго вида.

Одного взгляда на эти образованія достаточно, чтобы убѣдиться въ томъ, что планъ строенія, по которому они развиваются, отличается отъ обыденнаго, типичнаго для даннаго растенія. А изъ этого можно заключить, что вещества, выдѣляемыя животными, обладаютъ свойствомъ измѣнять въ клѣткахъ, на которыя имъ приходится вліять, специфическую протоплазму, обусловливающую типъ даннаго вида.

Особенно интересно неоднократно подтверждавшееся наблюденіе, что подвергается измѣненію не только протоплазма клѣтокъ, на которыя выдѣляемыя животными вещества дѣйствуютъ непосредственно, но что дѣйствіе это передается отъ клѣтки къ клѣткѣ все дальше и дальше кругомъ. Тля Chermes Abietis присасывается къ почкѣ ели и можетъ оказывать непосредственное вліяніе только на небольшое число клѣтокъ скрывающагося въ этой почкѣ молодого побѣга. Тѣмъ не менѣе вскорѣ цѣлыя тысячи клѣтокъ развивающагося изъ этой почки побѣга начинаютъ обнаруживать измѣненія, живо напоминающія описанное на стр. 469 перваго тома дѣйствіе ферментовъ. Точно также вспоминается при этомъ вліяніе, оказываемое сперматоплазмою на зародышевый мѣшокъ. Сперматоплазма вступаетъ въ непосредственное взаимодѣйствіе только съ небольшимъ числомъ клѣтокъ сѣмяпочки, однако это небольшое число протопластовъ оказываетъ вліяніе во всѣ стороны, оно простирается на плодолистики и цвѣтоложе, черезъ него даже на цвѣтоножку. Всѣ эти части не развивались бы такъ, если бы ничтожная масса сперматоплазмы изъ одной пылинки не соединилась съ нѣсколькими клѣтками зародышеваго мѣшка.

И въ этомъ случаѣ умѣстно вспомнить еще разъ о сходствѣ между галлами и плодами. Когда зачатки листьевъ въ почкѣ фисташковаго куста не подвергаются вліянію тли, изъ нихъ развиваются блестящіе зеленые перистые листья; но въ случаѣ пораженія ихъ сокомъ Pemphigus cornicularius тотъ же зачатокъ принимаетъ форму плодолистика и образуетъ полое тѣло, поразительно напоминающее бобъ. То обстоятельство, что фисташка даетъ плоды не въ видѣ бобовъ, а въ видѣ костянокъ, дѣлаетъ этотъ случай еще болѣе страннымъ, такъ какъ образующееся подъ вліяніемъ соковъ животнаго тканевое тѣло во взросломъ состояніи напоминаетъ плодъ не фисташки, какъ это можно было ожидать, а совершенно иного растенія. Подобно этому обстоитъ дѣло въ случаѣ превращенія верхнихъ листьевъ можжевельника (Juniperus communis) подъ вліяніемъ соковъ комарика (Hormomyia juniperina) въ образованіе, имѣющее поразительное сходство съ плодомъ туи (Thuja); можно было бы привести еще цѣлый рядъ примѣровъ, въ которыхъ подъ вліяніемъ соковъ животныхъ на извѣстныхъ растеніяхъ появляются галлы, сильно напоминающіе листовки, коробки, орѣшки, костянки и ягоды другихъ растеній. Появленіе красящихъ веществъ, воскового налета или волосяныхъ покрововъ еще усугубляетъ сходство ихъ съ извѣстными плодами. Удивительнѣе всего при этомъ то, что превращеніе наростающей ткани въ тѣло, напоминающее плодъ, для поселившагося животнаго крайне выгодно, такъ какъ вызывая подобное измѣненіе тканей, оно доставляетъ себѣ не только столъ и квартиру, но также защиту отъ непогоды и нападеній непріятеля.

Большое значеніе имѣетъ и тотъ фактъ, что различныя животныя вызываютъ на одномъ и томъ же растеніи различныя галловыя образованія. На листѣ розы могутъ помѣщаться въ непосредственномъ сосѣдствѣ бедегуары, вызываемые Rhodites Rosae, гороховидные сердцевинные галлы, причиняемые Rhodites Eglanteriae, и производимые Rhodites spinosissimae неправильные горбы сердцевинныхъ галловъ (см. таблицу при стр. 496, рис. 12—14). На одномъ и томъ же листѣ илима Schizoneura Ulmi вызываетъ морщинистый галлъ, Tetraneura Ulmi — сумчатый, а Tetraneura alba — наплывной (см. ту же таблицу, рис. 15—17). На листьяхъ багряной ивы нерѣдко можно встрѣтить рядомъ шаровидный сердцевинный галлъ, вызываемый Nematus gallarum, и пузыревидно вздутый сердцевинный галлъ, появляющійся подъ вліяніемъ Nematus vesicator (см. ту же таблицу, рис. 18—19); встрѣчаются дубовые листья, на которыхъ сидятъ четыре маленькихъ сердцевинныхъ галла, вызываемыхъ различными осами, именно Neuroterus lanuginosus, numismaticus, fumipennis и Spathegaster tricolor, сидящихъ группами другъ около друга (см. рис. 11—14 на 504 стр.). Для многихъ дубовъ, именно для Quercus pedunculata было доказано, что они даютъ пріютъ 20—30 различнымъ осамъ, вызывающимъ столько же различныхъ формъ галловъ. По своимъ признакамъ, касающимся формы, окраски и опушенія, эти галловыя образованія оказываются настолько постоянными, что по нимъ съ большою увѣренностью можно опредѣлять видъ вызвавшаго ихъ насѣкомаго. Такіе факты приводятъ къ заключенію, что жидкія вещества, выдѣляемыя различными вызывающими галлы животными, оказываются специфическими, т. е. особыми для каждаго отдѣльнаго случая.

Только при такомъ предположеніи мы можемъ себѣ представить, что одна и та же растительная протоплазма можетъ въ одномъ случаѣ порождать мясистую наплывную форму, въ другомъ полый сумчатый галлъ, въ третьемъ замкнутый сердцевинный галлъ, причемъ всѣ они одинаково служатъ квартирою соотвѣтствующимъ тлямъ, мухамъ или осамъ.

Здѣсь слѣдуетъ упомянуть еще и о томъ, что одна и та же порода животныхъ вызываетъ на различныхъ растеніяхъ хотя и сходные, однако все же нѣсколько различающіеся галлы. Такъ, напр., Nematus pedunculi обусловливаетъ на бѣлыхъ войлочныхъ листьяхъ Salix incana появленіе бѣлаго войлочнаго галла, тогда какъ галлъ, появляющійся отъ того же комарика на гладкихъ листьяхъ Salix purpurea, оказывается голымъ; галлъ, образуемый на свѣтлозеленыхъ листьяхъ Rosa canina, Rhodites Rosae, оказывается блѣдножелтымъ и развѣ только со стороны обращенной къ солнцу слегка краснѣетъ, а вызываемый тѣмъ же видомъ Nematus на фіолетовыхъ листьяхъ Rosa rubrifolia оказывается темнофіолетовымъ и т. д. Конечно, эти уклоненія весьма незначительны, но они показываютъ однако, какъ извѣстные внѣшніе признаки разныхъ растеній, обусловленные специфическимъ строеніемъ протоплазмы, повторяются и въ соотвѣтствующихъ галловыхъ образованіяхъ.

Эти факты подтверждаютъ предположеніе, что не только протоплазма каждаго растительнаго вида, но и сокъ, выдѣляемый различными видами клещиковъ, тли, перепончатокрылыхъ, мухъ и т. д., имѣетъ своеобразный составъ. Что измѣненія, которымъ подвергается протоплазма подъ вліяніемъ специфическаго сока, также подчинены извѣстнымъ законамъ, это не требуетъ особаго поясненія. Протоплазма клѣтки получаетъ вслѣдствіе пораженія новое строеніе. А такъ какъ это строеніе обусловливаетъ внѣшнюю форму развивающейся изъ клѣтокъ ткани, то и самыя ткани получаютъ своеобразный внѣшній видъ. Эти выводы имѣютъ важное значеніе при рѣшеніи вопроса о происхожденіи видовъ, такъ какъ бросаютъ нѣкоторый свѣтъ на процессы, ведущіе къ образованію новыхъ видовъ. Оказывается, что измѣненіе внѣшняго вида растенія имѣетъ мѣсто только, когда предварительно измѣнилось строеніе протоплазмы, представляющей исходную точку даннаго растенія.

Образованія, появляющіяся въ видѣ галловъ, не имѣютъ шансовъ сохраниться и размножиться; напротивъ того, они погибаютъ лишь только выполнятъ свое назначеніе. Другими словами потомство, развившееся изъ сѣмянъ растенія, пораженнаго галлами, не обнаруживаетъ уже тѣхъ измѣненій, какимъ подверглись отдѣльные члены или побѣги соотвѣтствующаго родителя. Если, напр., посадить сѣмена дуба, сплошь покрытаго галлами, то на разсадѣ нельзя примѣтить и тѣни тѣхъ видоизмѣненій, какія обнаруживали вѣтви, листья или цвѣты материнскаго растенія. Единственное, что передается иногда по наслѣдству, это превращеніе тычинокъ въ лепестки, такъ называемая махровость, или же повторное образованіе клубковъ въ области цвѣтовъ, какое мы замѣчаемъ у нѣкоторыхъ сортовъ капусты, извѣстныхъ подъ названіемъ цвѣтной (карфіоль). Попытки къ рѣшенію этого вопроса до сихъ поръ производились лишь въ очень рѣдкихъ случаяхъ. То, по крайней мѣрѣ, что мнѣ извѣстно въ этомъ направленіи, сводится къ нѣсколькимъ наблюденіямъ, произведеннымъ надъ Veronica officinalis. Особи этого растенія, произраставшія въ саду моей дачи, въ 1877 году несли махровые цвѣты, благодаря поселенію на нихъ галловыхъ клещиковъ. Ихъ посадили рядомъ съ растеніями того же вида, но безъ клещиковъ и, слѣдовательно, съ нормальными цвѣтами. Уже на слѣдующій годъ и на этихъ послѣднихъ особяхъ поселились клещики и цвѣты ихъ по большей части также стали махровыми (см. рис. 2—4 на 513 стр.). Того же результата можно было достигнуть, перенося живыхъ клещиковъ на удлиненные экземпляры вероники съ простыми цвѣтами. И у нихъ на слѣдующій годъ большая часть цвѣтовъ оказалась махровою. Плоды со всхожими сѣменами развивались только изъ тѣхъ цвѣтовъ, которые среди махровыхъ товарищей сохранили нормальное строеніе, и развившіяся изъ такихъ сѣмянъ растенія давали постоянно простые цвѣты. На третій годъ всѣ экземпляры, имѣвшіе дотолѣ махровые цвѣты, оказались вновь съ простыми цвѣтами. Клещики пропали отъ неизвѣстной причины, вѣроятно, померзли зимою. Veronica officinalis имѣетъ въ каждомъ цвѣткѣ лишь по двѣ тычинки и въ махровыхъ цвѣтахъ не только эти тычинки, но и оба плодолистика обращаются въ лепестки. Тутъ ужъ нечего ждать плодовъ и сѣмянъ. Впрочемъ, весьма возможно, что цвѣты другихъ растительныхъ семействъ, имѣющихъ больше тычинокъ, ведутъ себя иначе. Возможно, напр., что клещики обратятъ въ лепестки только часть тычинокъ, а плодолистики останутся способными къ оплодотворенію. Когда на особяхъ такого растенія созрѣютъ плоды и сѣмена, то изъ послѣднихъ, быть можетъ, разовьются особи съ махровыми или полумахровыми цвѣтами. Этотъ случай можно было бы объяснить тѣмъ, что измѣненія, которымъ подвергается протоплазма въ клѣткахъ нижняго кружка цвѣточныхъ частей простираются и на верхнюю область цвѣтовъ, особенно на сѣмяпочки и сѣмена, и далѣе на особи, развившіяся изъ этихъ сѣмянъ. Поэтому ничто не противорѣчитъ допущенію, что левкои (Matthiola annua et incana), желтофіоль (Cheiranthus Cheiri), гвоздики (Dianthus Caryophyllus, plumarius и т. д.), маки (Papaver Rhoeas и somniferum), различныя лютиковыя (Delphinium, Paeonia, Ranunculus) и еще много другихъ растеній, появляющихся съ давнихъ поръ съ полумахровыми цвѣтами и разводимыхъ въ садахъ, сохраняя этотъ признакъ въ потомствѣ, получили его когда нибудь подъ вліяніемъ галловыхъ клещиковъ. Менѣе вѣроятно, хотя и возможно предположеніе, что путемъ прививокъ вѣтвей боярышника, верхніе листья котораго сильно разсѣчены подъ вліяніемъ комарика Cecidomyia Crataegi, можно получить боярышникъ, всѣ листья котораго глубоко разсѣчены.

Образованіе новыхъ формъ путемъ скрещиванія.

Сельскими хозяевами всегда руководило желаніе выращивать на обрабатываемой ими землѣ такія растенія, которыя либо роскошно развиваются, либо приносятъ вкусные плоды и даютъ обильную жатву. Садовники же преслѣдовали цѣль получать изъ дико растущихъ растеній потомство, которое превосходитъ родичей красотой формъ, изяществомъ цвѣтовъ и ароматовъ, и возбуждаетъ удовольствіе и удивленіе любителя цвѣтовъ. Какъ тѣ, такъ и другіе одинаково старались „усовершенствовать“ „облагородить“ свои растенія и дѣйствительно достигли въ этомъ отношеніи результатовъ поражающихъ всякаго, кто знакомится съ исторіей культурныхъ растеній. Однако на тотъ путь, который приводилъ къ такимъ важнымъ послѣдствіямъ, не всегда вступали обдуманно; еще рѣже освѣщали дорогу научныя изслѣдованія.

Гораздо чаще случайно сдѣланныя въ природѣ надъ растеніями наблюденія наталкивали лицъ, разводившихъ растенія, на первыя неловкія попытки получать полевые плоды пообильнѣе, зелень и фрукты повкуснѣе, садовыя растенія покрасивѣе. Могучее средство, которымъ пользовались при этихъ попыткахъ, было искусственное скрещиваніе воспитаемыхъ видовъ. Если вспомнить, что въ Китаѣ и въ Японіи издавна уже садоводы разводили астры, хризантемы, камелліи, гвоздики, піоны и розы, являвшіяся по большей части результатомъ скрещиваній, то можно съ увѣренностью принять, что въ названныхъ странахъ уже очень давно практиковался у садоводовъ пріемъ покрывать рыльце одного вида пыльцею изъ цвѣтка другого вида. Хотя въ Европѣ этотъ пріемъ былъ извѣстенъ по отношенію къ розамъ еще во времена римской имперіи, однако въ широкомъ масштабѣ онъ началъ примѣняться впервые лишь въ семнадцатомъ столѣтіи, когда лихорадочно занимались разведеніемъ тюльпановъ и первоцвѣтовъ. Садоводы сохраняли тогда свои знанія въ глубокой тайнѣ и только гораздо позднѣе, во второй половинѣ прошлаго столѣтія, во многихъ мѣстахъ открыто стали заниматься разведеніемъ новыхъ растительныхъ формъ помощью искусственнаго скрещиванія. Нѣсколько десятилѣтій тому назадъ искусственное разведеніе такихъ новыхъ растительныхъ формъ, получившихъ названіе гибридовъ (помѣсей), сдѣлалось важнѣйшей задачей садоводовъ, и безъ преувеличенія можно сказать, что число выращенныхъ садоводами въ этомъ столѣтіи гибридовъ простирается до 10000. Многіе гибриды, еще недавно считавшіеся любимыми, исчезли теперь изъ садовъ и замѣнились другими. Какъ во многомъ другомъ, такъ и здѣсь вкусы мѣняются;

постоянно требуются новыя формы, и садоводы идутъ на встрѣчу этому желанію: они привозятъ изъ различныхъ мѣстностей дико растущіе экземпляры и стараются скрещивать ихъ съ садовыми.

Нерѣдко садоводы объявляютъ своимъ товарищамъ по ремеслу какое-нибудь вывезенное изъ далекихъ странъ растеніе весьма цѣннымъ не потому, что оно красиво само по себѣ, но въ надеждѣ, что это растеніе, обладая необыкновенной окраской цвѣтовъ или особой формой листвы, дастъ новые прекрасные гибриды путемъ скрещиванія съ другими видами. Лица, разводящія розы, всегда привѣтствуютъ открытіе особенной дико растущей розы, какъ важное событіе, такъ какъ они могутъ при помощи послѣдней получить большое число новыхъ формъ и надѣяться той или другой новинкой прельстить любителя этихъ цвѣтовъ. Среднимъ числомъ ежегодно поступаетъ на рынокъ 60 новыхъ формъ розъ; а въ 1889 году ихъ было даже 115. Есть лица, выращивающія въ своихъ садахъ многія тысячи различныхъ розъ, а общее число разнообразныхъ розъ, поступившихъ въ продажу, простирается до 6,400. Размноженіе новыхъ растительныхъ формъ, вызванныхъ скрещиваніемъ, совершается у розъ путемъ прививки и отводковъ (см. стр. 210 I тома), но первое возникновеніе новыхъ формъ всегда можно свести, какъ сказано, къ скрещиванію. Тоже самое, разумѣется, примѣняется и ко многимъ другимъ растеніямъ, которыми овладѣли садоводы, особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда обнаруживается, что разведеніе сѣменами требуетъ больше времени и труда, чѣмъ отводками. Происшедшіе путемъ скрещиванія тюльпаны, шпажники, лиліи весьма легко разводятся луковицами, шишковидныя бегоніи, георгины и геснеріевыя — клубнями, гвоздики, пеларгоніи, нопалы и многія другія отводками. При этомъ получается еще и та выгода, что новыя растительныя формы остаются неизмѣненными въ своихъ отличительныхъ свойствахъ, чего гораздо труднѣе достигнуть при разведеніи сѣменами. Напротивъ, у нѣкоторыхъ другихъ формъ, происшедшихъ путемъ скрещиванія, какъ, напр., у Petunia, Portulaca, Viola, размноженіе идетъ гораздо быстрѣе и легче сѣменами, почему такой способъ и предпочитаютъ отводкамъ.

Передаваемые за факты разсказы о томъ, что новыя растительныя формы выращиваются въ садахъ не только при помощи скрещиванія, но и иными путями — невѣрны. Иногда въ основаніи такихъ фактовъ лежитъ сознательный и намѣренный обманъ, иногда же незнаніе и самозаблужденіе. Въ прежнее время многіе садоводы думали, что для образованія новыхъ формъ достаточно выращивать различные виды въ близкомъ сосѣдствѣ другъ съ другомъ; если собрать сѣмена этихъ растеній и посадить въ хорошую землю, то всегда среди проростковъ найдутся отдѣльныя уклонившіяся формы. Ихъ нужно выдѣлить, заботливо выходить и затѣмъ употреблять, какъ исходный матеріалъ для образованія новыхъ формъ. Садоводы, которые руководились этимъ, сами не скрещивали растеній, и объясненія ихъ нельзя назвать неправдой; скрещиваніе совершалось безъ ихъ вѣдома пчелами, шмелями и другими насѣкомыми, а сосѣдство различныхъ видовъ имѣло лишь ту выгоду, что облегчало названнымъ животнымъ переносъ пыльцы одного вида на рыльце другого. Одинъ извѣстный любитель растеній старой школы увѣрялъ, что онъ самъ не скрещиваетъ разводимыхъ имъ растеній, но что ему не разъ случалось видѣть, какъ раннимъ утромъ вскорѣ послѣ раскрытія цвѣтка изъ него выступали безконечно тонкія нити, которыя расходились лучами во всѣ стороны и переплетались съ цвѣткомъ другого растенія, такъ что скоро образовывалась сѣть, похожая на паутину. Грубая выдумка, подобная приведенной здѣсь, можетъ быть легко замѣчена всякимъ ученымъ и опровергнута; но можетъ случиться, что неправильныя или неточныя сообщенія, не заключающія въ себѣ столь ясной невѣроятности, встрѣчали довѣріе, и прокрадывались въ книги, особенно въ книги тѣхъ лабораторныхъ ученыхъ, которые не заботились приложить собственныя руки и своими глазами съ начала до конца просмотрѣть опыты, производившіеся въ садахъ. Нерѣдко при выработкѣ основныхъ принциповъ, законовъ, яко-бы основанныхъ на фактахъ, пользовались разсказами объ „опытахъ, произведенныхъ внушающими довѣріе садоводами“. Впослѣдствіи подобныя показанія трудно искоренить, особенно когда они оказываютъ желанную поддержку гипотезамъ выдающихся ученыхъ.

Какъ поучительный примѣръ, можно привести слѣдующее научное положеніе, долгое время пользовавшееся кредитомъ въ ботаническихъ сочиненіяхъ: „Образующіяся отъ скрещиванія двухъ видовъ помѣси могутъ имѣть двоякую форму, смотря по тому, была ли взята для оплодотворенія пыльца съ того или другого растенія“. Дѣйствительно можно двоякимъ образомъ скрестить два вида, которые назовемъ буквами А и Б. Во первыхъ, можно взять пыльцу А и перенести ее на рыльце Б, во вторыхъ, пыльцей Б оплодотворить А. Утверждали, что можно по внѣшнему виду помѣси опредѣлить, отъ какого изъ двухъ видовъ была взята пыльца. Что касается цвѣтовъ, то помѣси болѣе похожи на тотъ видъ, съ котораго взята пыльца, между тѣмъ какъ листва ихъ напоминаетъ тотъ видъ, рыльце котораго покрывалось пыльцею. Но это совершенно невѣрно. Всѣ опыты, исполненные добросовѣстно и безъ предубѣжденія, показали, что форма листвы и цвѣтовъ совершенно не зависитъ отъ того, тотъ ли видъ давалъ пыльцу или другой. Въ большей части случаевъ сходство помѣсей съ тѣмъ или другимъ видомъ одинаково распространяется на всѣ части гибриднаго растенія, а не только на цвѣты или листву.

Въ тѣхъ болѣе рѣдкихъ случаяхъ, когда получаютъ помѣси, по цвѣтамъ болѣе схожія съ однимъ видомъ, по листвѣ съ другимъ, пыльца могла быть доставлена тѣмъ или другимъ видомъ безразлично.

Было бы неблагодарной задачей исправлять здѣсь легкомысленныя, поспѣшныя и невѣрныя показанія прошлаго и новѣйшаго времени; гораздо полезнѣе кратко сопоставить все то, что добыто касательно формы и свойствъ происшедшихъ путемъ скрещиванія растеній безпристрастными наблюденіями, считавшимися съ побочными обстоятельствами и принимавшими во вниманіе всѣ источники возможныхъ при опытахъ ошибокъ.

Образованіе гибриднаго растенія предполагаетъ существованіе двухъ особей-родичей, отличныхъ по своимъ свойствамъ и признакамъ. Между ними должно произойти скрещиваніе, т. е. рыльце одного вида должно покрыться пыльцей другого; пыльца должна образовать пыльцевую трубку, а затѣмъ должно еще произойти успѣшное соединеніе сперматоплазмы съ ооплазмой. Для краткости будемъ называть растеніе, которое даетъ пыльцу, иначе говоря сперматоплазму, отцомъ, то же, ооплазма сѣмяпочекъ котораго оплодотворяется, — матерью. Такъ какъ свойства и признаки, которые мы воспринимаемъ въ растеніи нашими чувствами, являются выраженіемъ внутренней организаціи и спеціальнаго строенія протоплазмы этого растенія, то можно предположить, что растительный индивидъ, обязанный своей жизнью соединенію двухъ протоплазмъ разнаго строенія, будетъ обладать свойствами и признаками, частью общими съ отцомъ, частью съ матерью. Это предположеніе вполнѣ оправдывается на особяхъ, получившихъ отъ лицъ, разводящихъ растенія, названія гибридовъ или помѣсей. Ихъ свойства и признаки происходятъ частью отъ отца, частью отъ матери. Если-бы пожелали выразить числомъ отношеніе признаковъ, перешедшихъ отъ отца и отъ матери къ гибриду, то пришлось-бы во многихъ случаяхъ обозначить долю каждаго изъ родичей = $^1/_2$. При такого рода отношеніи обыкновенно говорятъ, что ублюдокъ занимаетъ середину между своими родителями. Но случается также, что та доля свойствъ и признаковъ образовавшагося путемъ скрещиванія индивида, которая по разсчету приходится на одного изъ родичей, опредѣляется приблиз. $^2/_3$, а доля другого — приблиз. $^1/_3$; въ такихъ случаяхъ обыкновенно говорятъ, что ублюдокъ приближается къ одному изъ своихъ родителей. Эти опыты ведутъ къ заключенію, что различное вліяніе родителей на форму ублюдка зависитъ отъ различнаго участія сперматоплазмы и ооплазмы въ образованіи зародыша; а это заставляетъ принять, что упомянутыя измѣненія формы, съ которыми появляются ублюдки, происшедшіе изъ одного и того-же плода, обусловливаются различными отношеніями массы сѣменного и яйцевого ядеръ, соединяющихся другъ съ другомъ внутри зародышеваго мѣшка.

Это предположеніе значительно подтверждается опытами, произведенными надъ скрещиваніемъ различныхъ сложноцвѣтныхъ, именно татарниковъ (Cirsium). Здѣсь каждая завязь заключаетъ въ себѣ одну сѣмяпочку, а потому изъ одного плода можетъ образоваться лишь одинъ индивидъ. За то многочисленые цвѣты соединяются въ корзинки и во время полнаго расцвѣта изъ корзинки поднимаются близко другъ къ другу около 100 рылецъ, способныхъ принять пыльцу. Если перенести на эти рыльца пыльцу, взятую изъ корзинки другого вида, помощью кисточки, то произойдетъ, такъ сказать массовое опыленіе или скрещиваніе, и можно съ увѣренностью разсчитывать, что часть произведенныхъ за разъ скрещиваній дастъ благопріятные результаты. Хотя урожай плодовъ изъ корзинки, взятой для опыта, не всегда великъ, однако нѣсколько плодиковъ во всякомъ случаѣ созрѣютъ. Если теперь посѣять эти плоды, которые содержатъ по одному сѣмени и произошли всѣ на томъ-же мѣстѣ, въ то-же время и одинаковымъ образомъ, то возникающія изъ нихъ особи весьма рѣдко вполнѣ схожи другъ съ другомъ. У одного свойства и признаки отца можно выразить приблиз. $^2/_3$, матери — $^1/_3$, у другого отецъ и мать представлены одинаково, у третьяго на долю отца приходится $^1/_3$, матери $^2/_3$, и даже извѣстны случаи, когда изъ плодовъ одной и той же корзинки развивались 4, 5 и болѣе различимыхъ помѣсей. Наиболѣе поразительныя различія наблюдались на помѣсяхъ, происшедшихъ при опыленіи корзинки Cirsium oleraceum пыльцею отъ Cirsium heterophyllum; не менѣе интересны полученныя скрещиваніемъ Cirsium Pannonicum съ Cirsium Erisithales, или опыленіемъ Cirsium rivulare пыльцей Cirsium Erisithales. Надо думать, что сперматоплазма и ооплазма, или сѣменное и яйцевое ядра, образованныя въ сосѣднихъ, соединенныхъ въ корзинку цвѣтахъ одного вида, схожи другъ съ другомъ по своему составу и тончайшему строенію; поэтому различныя измѣненія помѣсей, происходящихъ изъ этихъ смежныхъ цвѣтовъ, зависятъ отъ того, что въ одномъ цвѣткѣ ,отношеніе массы ооплазмы къ соединяющейся съ ней сперматоплазмѣ выражается какъ 1 : 2, въ другомъ цвѣткѣ — какъ 1 : 1, въ третьемъ — какъ 2 : 1. Само собою разумѣется, что эти числа только приблизительны. Если наблюдается пять промежуточныхъ ступеней, то ихъ можно выразить рядомъ чиселъ 1 : 4, 2 : 3, 1 : 1, 3 : 2, 4 : 1. При первомъ опытѣ изъ корзинки Cirsium Erisithales, опыленной съ Cirsium palustre, получили двѣ различныхъ помѣси, одну болѣе сходную съ отцомъ, другую — съ матерью, помѣси же, стоявшей по своимъ свойствамъ какъ-разъ по серединѣ между родителями, не образовалось. Напротивъ, при второмъ опытѣ возникла лишь одна форма, и притомъ такая, которая занимала между родителями почти середину. Изъ этихъ опытовъ слѣдуетъ, что по отношенію къ формѣ помѣсей не соблюдается опредѣленныхъ правилъ. Можно даже прямо высказать, что неправильность является здѣсь правиломъ. Въ однихъ случаяхъ всѣ особи, явившіяся результатомъ двоякаго скрещиванія, схожи другъ съ другомъ, въ другихъ случаяхъ онѣ непохожи, но образуютъ болѣе или менѣе длинную цѣпь промежуточныхъ формъ.

Помѣси, которыя не занимаютъ середины между родителями, но по своимъ признакамъ ближе къ одному изъ нихъ, называются гонеоклиническими (*γονεὺς* — родитель; *κλίνω* — наклоняю). Что онѣ могутъ возникать уже при первомъ скрещиваніи, несомнѣнно установлено только-что сообщенными опытами. Но есть и другой путь, ведущій къ образованію подобныхъ помѣсей; это — скрещиваніе помѣси съ однимъ изъ родителей. Подобныя скрещиванія были произведены въ большомъ числѣ, и всѣ наблюдатели согласны въ томъ, что результаты ихъ благопріятнѣе, нежели скрещиваніе двухъ видовъ, т. е., если рыльце ублюдка покрывается пыльцей одного изъ родичей послѣдняго, можно разсчитывать на бо̀льшее число всхожихъ сѣмянъ, чѣмъ при скрещиваніи двухъ видовъ. Что особи, происшедшія путемъ скрещиванія помѣси съ однимъ изъ его родичей, опять займутъ среднее положеніе по своимъ свойствамъ и признакамъ, можно ожидать заранѣе и подтверждается опытами; но вмѣстѣ съ тѣмъ доказано, что среди такихъ помѣсей не всегда наблюдается полное сходство въ формѣ, а появляется много промежуточныхъ ступеней. Если помѣсь отъ Cirsium Erisithales и Pannonicum, занимающую середину между своими родителями, оплодотворить пыльцей Cirsium Erisithales, то какъ результатъ этого скрещиванія, образуются особи, какъ-бы приблизившіяся къ Cirsium Erisithales и являющіяся гонеоклиническими помѣсями. Но и при разовомъ скрещиваніи Cirsium Erisithales съ C. Pannonicum образуются уже помѣси, которыя не являются строго средними формами, но ближе сходны съ Cirsium Erisithales, чѣмъ съ Cirsium Pannonicum. Онѣ, конечно, похожи на гонеоклиническія помѣси, возникающія при скрещиваніи помѣси отъ Cirsium Erisithales и C. Pannonicum съ Cirsium Erisithales. Если нельзя прослѣдить исторію возникновенія данной помѣси, то однихъ свойствъ и признаковъ ея недостаточно, чтобы судить о томъ, какъ образовалась гонеоклиническая помѣсь.

Помѣси, въ образованіи которыхъ посредственно участвовали три различныхъ вида, называются тройственными. На слово „посредственно“ слѣдуетъ обратить особое вниманіе, ибо въ противномъ случаѣ легко ошибочно заключить, что въ завязь одновременно могутъ проникать пыльцевыя трубки двухъ, трехъ или большаго числа различныхъ видовъ и производить оплодотвореніе. Этого не бываетъ никогда, даже и въ тѣхъ случаяхъ, когда на рыльце одного вида попадаетъ смѣсь пыльцы двухъ или трехъ видовъ. Напротивъ, доказано цѣлымъ рядомъ опытовъ, что скрещиваніе помѣси, происходящей изъ двухъ видовъ, съ пыльцей третьяго вида или обратно порождаетъ тройственныя помѣси. Такъ, напримѣръ, благодаря скрещиванію помѣси отъ Linaria genistifolia и purpurea съ пыльцей Linaria striata образуются тройственныя помѣси. Рыльца корзинки Cirsium Linkianum, помѣси отъ Cirsium Erisithales и Pannonicum, были покрыты пыльцей отъ Cirsium palustre; въ корзинкахъ образовалось довольно значительное количество зрѣлыхъ плодовъ, и развившіяся изъ нихъ особи представляли собой тройственныя помѣси, въ которыхъ можно было замѣтить свойства и признаки Cirsium Erisithales, C. Pannonicum и C. palustre. Эти тройственныя помѣси также не вполнѣ были схожи между собой: часть особей поразительно напоминала Cirsium aquilonare, происшедшій путемъ скрещиванія Cirsium palustre и Pannonicum, тогда какъ признаки Cirsium Erisithales отступаютъ назадъ; другая же часть особей весьма походила на Cirsium ochroleucum, помѣсь отъ Cirsium Erisithales и palustre, а признаки Cirsium Pannonicum проглядывали лишь весьма слабо. Во многихъ родахъ (Achimenes, Begonia, Dianthus, Gladiolus и др.) садоводы получили тройственныя помѣси, образующія теперь великолѣпное украшеніе нашихъ садовыхъ грядъ и оранжерей. Также ивы даютъ въ садахъ тройственныя помѣси, — именно при скрещиваніи Salix Cremsensis, помѣси отъ Salix Caprea и daphnoides, съ Salix viminalis, а также при скрещиваніи Salix Wichurae, помѣси отъ Salix incana и purpurea, съ Salix cinerea и др. Ивами пользуются также для опытовъ, идущихъ гораздо дальше. При скрещиваніи двухъ помѣсей, изъ которыхъ каждая произошла отъ особыхъ родителей, образуются помѣси, въ которыхъ соединены четыре вида ивы, — и даже шесть различныхъ видовъ ивы были соединены однажды вмѣстѣ при помощи скрещиванія. Вихура получилъ въ Бреславлѣ шестерную помѣсь, въ образованіи которой принимали участіе Salix Caprea, daphnoides, Lapponum, purpurea Silesiaca и viminalis.

Едва-ли нужно упоминать, что на подобной помѣси почти невозможно распознать признаковъ шести заключенныхъ въ ней видовъ-родичей. Впрочемъ, и въ помѣсяхъ, обязанныхъ своимъ происхожденіемъ двойному скрещиванію, не всегда легко безъ знанія исторіи ихъ происхожденія заключить о немъ лишь по внѣшнему виду. Соединеніе свойствъ и признаковъ видовъ-родичей происходитъ въ помѣсяхъ не во всѣхъ случаяхъ по одному и тому же правилу. Иногда это соединеніе равносильно сліянію, такъ что получается образованіе, которое лучше всего можно сравнить со сплавомъ двухъ металловъ. Часто возникаетъ, благодаря соединенію, новая форма, въ которой особенности родителей со стороны направленія, очертанія, положенія и размѣровъ отдѣльныхъ частей соединены въ опредѣленномъ геометрическомъ отношеніи. Въ этомъ случаѣ, который называется соединеніемъ, формы обоихъ родичей какъ-бы проникаютъ другъ друга, взаимно сплетаются, словно исходя изъ одного центра, и помѣсь напоминаетъ комбинацію двухъ различныхъ кристаллическихъ формъ. Подобно тому, какъ въ извѣстныхъ кристаллическихъ комбинаціяхъ болѣе бросаются въ глаза плоскости то одной, то другой формы, благодаря ихъ размѣрамъ, и опредѣляютъ общее впечатлѣніе, точно также и у многихъ растительныхъ помѣсей выступаютъ впередъ свойства и признаки то одного, то другого родича.

Иныя же растительныя помѣси, напротивъ, можно сравнить съ такими комбинаціями, въ которыхъ обѣ кристаллическія формы выражены равномѣрно. Въ другихъ же случаяхъ свойства и признаки родителей не слиты и не проникаютъ другъ друга, но размѣщаются другъ подлѣ друга неизмѣненными или группируются, какъ составныя части горной породы. Это смѣшеніе выражается обыкновенно въ томъ, что волоски, шипы и железки, свойственные родичамъ, оказываются въ помѣси перемѣшанными безъ замѣтнаго измѣненія ихъ формы, или проявляется въ томъ, что одна часть цвѣтка обнаруживаетъ окраску одного вида, другая — другого. Извѣстны также помѣси, у которыхъ листья поразительно напоминаютъ одного родича, цвѣты — другого, такъ что съ перваго взгляда кажется, будто кто-то въ шутку прицѣпилъ къ облиственному стеблю одного вида цвѣты другого. При болѣе внимательномъ осмотрѣ можно замѣтить, впрочемъ, небольшія отступленія въ листьяхъ и цвѣтахъ отъ родичей; но во всякомъ случаѣ существуютъ помѣси, листва которыхъ гораздо болѣе схожа съ листвой одного родича, а цвѣты съ цвѣтами другого. Вѣроятно, такого рода помѣси и дали поводъ къ указанному выше (стр. 524) положенію, будто по результату двойного скрещиванія можно узнать отца — по цвѣтамъ, мать — по листвѣ. Но это предположеніе, какъ уже упомянуто выше, неправильно, такъ какъ существуютъ помѣси, которыя по цвѣтамъ ближе сходны съ матерью, по листвѣ — съ отцомъ.

Изъ трехъ формъ соединенія свойствъ родителей и ихъ признаковъ, названныхъ нами сліяніемъ, соединеніемъ и смѣшеніемъ, во всѣхъ частяхъ помѣси проявляется обыкновенно лишь одна. Обыкновенно-же здѣсь господствуетъ полное разнообразіе. Существуютъ, напримѣръ, помѣси розъ, въ которыхъ форма листьевъ представляетъ соединеніе, окраска цвѣтовъ — сліяніе, а опушеніе является результатомъ смѣшенія соотвѣтствующихъ свойствъ родителей.

Приведемъ вкратцѣ нѣсколько примѣровъ того, какъ выражается у помѣсей соединеніе признаковъ родителей — въ строеніи всего растенія, въ формѣ стебля, листьевъ и цвѣтовъ, во внѣшнемъ видѣ шиповъ, волосковъ, щетинокъ и тому подобныхъ образованій, а также въ окраскѣ лепестковъ вѣнчика. Листья Brunella vulgaris — цѣльнокрайніе, а у Brunella laciniata — глубоко перисто-раздѣльные; помѣсь же ихъ, Brunella intermedia, имѣетъ выемчатые и лопастные листья. Листья Potentilla sterilis или Fragariastrum — тройчатые и каждый листикъ несетъ съ обѣихъ сторонъ по 4—5 пилообразныхъ зубчиковъ; листья Potentilla micrantha — также тройчатые, но листики несутъ съ обѣихъ сторонъ по 7—10 зубчиковъ. Листочки помѣси ихъ, Potentilla spuria, снабжены 6—8 зубчиками съ каждой стороны. Въ тѣсной зависимости отъ контура листьевъ находится, какъ извѣстно, направленіе, распредѣленіе и порядокъ сосудистыхъ пучковъ, извѣстныхъ подъ именемъ нервовъ. Если сравнить сѣть жилокъ въ листьяхъ видовъ-родичей съ жилками въ происшедшей изъ нихъ помѣси, то поражаетъ соединеніе особенностей, доходящее до мельчайшихъ подробностей. Для подобныхъ изслѣдованій наиболѣе подходящими оказываются ивы. По одному даже листу отъ помѣси ивы можно въ большинствѣ случаевъ по числу и распредѣленію пучковъ заключить объ обоихъ родичахъ. Пурпуровая ива (Salix purpurea) образуетъ одну помѣсь съ крупнолистной ивой Salix grandifolia и другую съ брединою Salix Caprea. Salix grandifolia имѣетъ вдвое больше боковыхъ пучковъ въ каждомъ листѣ, чѣмъ Salix

Caprea. Это повторяется и въ обѣихъ помѣсяхъ, листья которыхъ, впрочемъ, очень схожи.

У сложноцвѣтныхъ, какъ извѣстно, листочки обвертки обнаруживаютъ большое разнообразіе формы, и систематики уже издавна придавали особое значеніе при различеніи видовъ величинѣ, формѣ, окончанію и особымъ придаткамъ на свободномъ концѣ этихъ листочковъ. На помѣсяхъ сложноцвѣтныхъ въ оберткѣ часто можно видѣть соединенными совершенно неодинаковые листочки родичей. Такъ, напримѣръ, въ цвѣточныхъ корзинкахъ Centaurea rupestris листочки обвертки оканчиваются длинной, желтой остью, тогда какъ у Centaurea Scabiosa они оторочены широкимъ, буро-чернымъ, кожистымъ гребенчато-бахромчатымъ краемъ. Листочки обвертки, возникающей изъ этихъ двухъ видовъ помѣси, Centaurea sordida (Grafiana), имѣютъ узкую, свѣтлокоричневую, кожистую бахромчатую кайму и оканчиваются короткой желтоватой остью. Весьма поучительный примѣръ соединенія признаковъ родителей, касающагося всѣхъ вообще частей цвѣтка, представляетъ среди губоцвѣтныхъ Marrubium remotum, получаемый при скрещиваніи Marrubium peregrinum съ M. vulgare. Маленькіе пучковидные полузонтики Marrubium peregrinum содержатъ 10—18 цвѣтовъ, у Marrubium vulgare 4—5, у помѣси же, Marrubium remotum, 5—10. Чашечка Marrubium peregrinum окрашена въ сѣрый цвѣтъ, покрыта прилегающимъ войлокомъ, и оканчивается 5 прямо-стоячими, шиловидными зубчиками. Чашечка Marrubium vulgare окрашена въ зеленый цвѣтъ, покрыта отстоящими волосками, и ея край имѣетъ 10 маленькихъ зубчиковъ съ тупымъ, крючковатымъ, загнутымъ назадъ концомъ. Изъ этихъ зубчиковъ 5 немного длиннѣе прочихъ пяти. Чашечка помѣси, Marrubium remotum, имѣетъ зеленовато-сѣрую окраску, покрыта рыхлымъ войлокомъ изъ волосковъ, и край ея снабженъ пятью большими шиловидными зубчиками съ тупыми загнутыми наружу концами. Между этими большими зубчиками вставлены 2—5 другихъ, очень маленькихъ. Нижняя губа вѣнчика Marrubium peregrinum имѣетъ всѣ 3 доли одинаковой длины, тогда какъ у Marrubium vulgare средняя доля нижней губы въ три раза длиннѣе боковыхъ; у помѣси же, Marrubium remotum, средняя доля въ $1^1/2$ раза больше боковыхъ. Прекраснымъ примѣромъ является также Dianthus Oenipontanus, помѣсь гвоздики, происшедшая скрещиваніемъ Dianthus alpinus и Dianthus superbus. У Dianthus alpinus кроющіе листочки у основанія чашечки почти такой же величины, какъ и трубка чашечки, тогда какъ у Dianthus superbus длина ихъ равна $^1/_4$—$^1/_3$, а у помѣси, Dianthus Oenipontanus,— $^1/_2$ длины трубки. Вѣнчикъ Dianthus alpinus имѣетъ широкіе лепестки, снабженные на концѣ короткими треугольными зубчиками, у Dianthus superbus лепестки разрѣзаны на множество узкихъ частей, а помѣсь, Dianthus Oenipontanus, имѣетъ лепестки, отгибы которыхъ глубоко изсѣчены по краю на линейные отрѣзки. Также и въ отношеніи размѣра цвѣтковыхъ частей помѣси по большей части занимаютъ средину между родичами. Такъ, напримѣръ, принадлежащая къ орхиднымъ Gymnadenia conopea имѣетъ длинный шпорецъ, т. е. лепестокъ околоцвѣтника, называемый губой,—снабженъ мѣшковиднымъ отрогомъ, который сравниваютъ со шпорой; онъ достигаетъ у Gymnadenia conopea длины 15 мм. У Nigritella nigra этотъ шпорецъ весьма невеликъ, достигая всего 2 мм. Шпорецъ же помѣси этихъ двухъ орхидей, Nigritella suaveolens, имѣетъ длинну 5—7 мм. У ивовыхъ помѣсей число тычинокъ въ отдѣльныхъ цвѣткахъ занимаетъ средину между числами тычинокъ въ цвѣткахъ родичей. Такъ, напримѣръ, цвѣтокъ Salix alba имѣетъ 2 тычинки, Salix pentandra 5—12, а помѣсь ихъ, Salix Ehrhartiana, 3—4.

Клѣточныя образованія, наблюдаемыя на кожицѣ стебля и листьевъ, различаемыя какъ волоски, щетинки, чешуйки, железки и т. п., и соединяемыя подъ именемъ опушенія (indumentum), даютъ очень постоянные признаки у большого числа видовъ. Особеннаго вниманія заслуживаютъ звѣздчатые волоски, а также железистые, составленные изъ простого ряда клѣтокъ и оканчивающіеся шаровиднымъ пузыремъ, наполненнымъ эфирнымъ масломъ; они могутъ служить превосходнымъ основаніемъ для различенія сходныхъ видовъ. Въ помѣсяхъ эти образованія видовъ родичей выступаютъ въ различныхъ комбинаціяхъ. Чаще это— смѣшеніе, рѣже соединеніе, и въ послѣднемъ случаѣ волоски, щетинки, чешуйки, железки и пр. занимаютъ средину какъ по формѣ и величинѣ, такъ и по числу. Родъ Pulmonaria, весьма склонный къ образованію помѣсей, обнимаетъ небольшое количество видовъ, но каждый изъ нихъ характеризуется особой формой своего опушенія. Такъ, медуница Pulmonaria officinalis отличается тѣмъ, что на верхней части листовой пластинки подъ и между длинными разсѣянными кое-гдѣ щетинками находятся тысячи одноклѣтныхъ, очень мелкихъ шиповидныхъ волосковъ, едва замѣтныхъ простымъ глазомъ. Листья же Pulmonaria angustifolia, лишенные этихъ шиповидныхъ волосковъ, несутъ зато сверху, соотвѣтственно большее число прилегающихъ прямыхъ щетинчатыхъ волосковъ равной длины. Листья помѣси этихъ видовъ, Pulmonaria hybrida, сверху снабжены многочисленными длинными щетинками, а подъ и между ними замѣтно большое число короткихъ щетиночекъ, которыя вдвое или втрое длиннѣе шиповидныхъ волосковъ Pulmonaria officinalis. Весьма поучительный, относящійся сюда, примѣръ представляетъ гибридная альпійская роза Rhododendron intermedium, легко образующаяся при скрещиваніи Rhododendron ferrugineum съ Rhododendron hirsutum. Листья Rhododendron ferrugineum на верхней сторонѣ темно-зелены, гладки и блестящи, на нижней—ржаваго цвѣта, матовые, что обусловливается плотно прижатыми чешуйками. Край листа лишенъ рѣсничекъ. Листья Rhododendron hirsutum—свѣтло-зеленые. покрытые бѣловатыми, разсѣянными кое-гдѣ железками (см. рис. 5 и 6 на 233 стр. I тома); край листа окаймленъ длинными волосками. Листья Rhododendron intermedium обнаруживаютъ рядомъ различныя образованія обоихъ видовъ-родичей; на нижней поверхности они снабжены, хотя и не такъ обильно, какъ у Rhododendron ferrugineum, коричневыми чешуйками, а на краю—рѣсничками, также не столь многочисленными, какъ у Rhododendron hirsutum. Тоже самое наблюдается и у розъ, Potentilla, Rubus, Draba, Hieracium и мн. др. Если одна изъ розъ лишена вовсе железистыхъ волосковъ, а другая несетъ исключительно таковые, то помѣсь ихъ навѣрно снабжена волосками того и другого рода. Многіе виды Potentilla имѣютъ звѣздчатые или пучковатые волоски, другіе лишены ихъ и несутъ на своихъ листьяхъ исключительно простые волоски; у помѣсей такихъ видовъ всегда наблюдаются, рядомъ съ многочисленными простыми волосками, звѣздчатые и пучковатые. Нѣкоторые виды рода Draba, обыкновеннаго на нашихъ горныхъ вершинахъ, несутъ прямолинейные, похожіе на наковальню волоски, другіе, напротивъ, трех- или четырех- лучистые, звѣздчатые. На помѣсяхъ, полученныхъ изъ нихъ, можно наблюдать и линейные, и лучистые звѣздчатые во лоски на одной и той же листовой поверхности. Если волоски двухъ видовъ-родичей имѣютъ одинаковую форму, но разную длину, то у происходящихъ изъ нихъ помѣсей волоски имѣютъ приблизительно длину, среднюю относительно видовъ-родичей. Такъ, напримѣръ, длина волосковъ нижней поверхности листа у Salix aurita — 0,3 мм., у Salix repens — 1,2 мм.; а помѣсь обѣихъ, Salix plicata, имѣетъ длину волосковъ — 0,6 мм. Волоски у Salix Caprea 0,8 мм., у Salix viminalis — 0,3, а у помѣси ихъ, Salix acuminata — 0,5 мм. Если одинъ видъ-родичъ не имѣетъ волосковъ, а другой — покрытъ ими, то можно съ увѣренностью разсчитывать, что помѣсь ихъ, хотя и будетъ покрыта волосками, однако въ меньшемъ количествѣ, чѣмъ соотвѣтствующія части вида-родича. Это и наблюдается, напримѣръ, у Primula Sturii, помѣси отъ Primula minima, вовсе не имѣющей волосковъ, и отъ Primula villosa, покрытой железистыми волосками; листья послѣдней густо усѣяны железистыми волосками, длина которыхъ 0,7—1 мм. Primula Sturii имѣетъ разбросанные железистые волоски, длиною 0,3 мм. Среди помѣсей, происшедшихъ путемъ скрещиванія Salix purpurea съ Salix viminalis, ботаники различаютъ двѣ формы, изъ которыхъ одна, ближе стоящая къ Salix purpurea, именуется Salix rubra, а другая, болѣе схожая съ Salix viminalis, называется Salix elaeagnifolia. Взрослые листья Salix purpurea съ нижней стороны вовсе не покрыты волосками, тогда какъ у Salix viminalis они несутъ блестящіе, параллельные боковымъ сосудистымъ пучкамъ и прилегающіе къ поверхности листа волоски длинною 0,3 мм.; ихъ до 1800 на 1 кв. мм. Волоски помѣси Salix elaeagnifolia; такой же длины, но находятся въ числѣ приблиз. 800 на 1 кв. мм., тогда какъ волоски Salix rubra, ближе стоящей къ Salix viminalis, — нѣсколько короче, и на 1 кв. мм. ихъ приходится только около 400.

Можно заранѣе предположить, что форма и расположеніе клѣтокъ и тканей у помѣсей также представляетъ соединеніе соотвѣтствующихъ свойствъ родичей. Виды рода Pinus могутъ быть различаемы на основаніи анатомическаго строенія ихъ игловидныхъ листьевъ, толщины клѣтокъ кожицы, числа каменистыхъ клѣтокъ, находящихся подъ кожицей, и числа смоляныхъ ходовъ. У помѣсей эти анатомическіе признаки родителей оказываются соединенными и часто представляютъ строго ариѳметическое среднее. Такъ, напримѣръ, каждый игловидный листъ Pinus silvestris содержитъ 6—10 смоляныхъ ходовъ, Pinus Mughus — 3—5, а помѣсь ихъ, Pinus Rhaetica — 5—7. Тоже у можевельниковъ (Juniperus). Листья ихъ отличаются другъ отъ друга толщиной и длиной покрывала изъ каменистыхъ клѣтокъ, выстилающихъ спинку листа, шириной смоляного хода, проходящаго по серединѣ листа, и числомъ клѣтокъ, окружающихъ этотъ ходъ. У помѣсей, напр., у Juniperus Kanitzii, происходящаго при скрещиваніи Juniperus communis и sabinoides, соотвѣтствующія клѣточныя образованія представляютъ явственное соединеніе этихъ особенностей родителей.

Не лишенъ значенія и тотъ фактъ, что и ароматическія вещества, которыя образуются въ клѣткахъ помѣсей, происходятъ частью отъ отца, частью — отъ матери. Уже не разъ указывалось на то (стр. 190 и 454), что различные виды рода Rosa тотчасъ узнаются по особому запаху ихъ лепестковъ. Запахъ центифольной розы сильно отличается отъ запаха Rosa alpina, а этотъ послѣдній — отъ Rosa arvensis, Rosa Gallica, Rosa Indica и т. д. Rosa moschata имѣетъ сильно выраженный запахъ гвоздики, а Rosa lutea и руnicea пользуются дурной славой за свойственный имъ запахъ клоповъ. Въ запахѣ помѣсей розъ слиты различнымъ образомъ запахи того и другого вида-родича. Обыкновенно, болѣе замѣтнымъ является запахъ одного изъ родичей, а запахъ другого только примѣшивается. Но иногда, благодаря слiянiю, образуется совершенно особый ароматъ. Въ другихъ случаяхъ запахъ одного вида-родича является усиленнымъ, а запахъ другого совершенно исчезаетъ. То же обнаруживаютъ и ароматическiя вещества, обусловливающiя запахъ листвы; въ этомъ отношенiи особенно замѣчательны помѣси Rosa glutinosa, rubiginosa и rugosa съ Rosa Gallica и centifolia. Ароматическiя вещества, находящiяся въ плодахъ и возбуждающiя наши вкусовые нервы, также переходятъ въ помѣси частью отъ отца, частью отъ матери. Но такъ какъ трудно опредѣлить названiями различныя ощущенiя запаха и вкуса, то представляется рискованнымъ подробнѣй выяснить эти отношенiя. Если помѣси занимаютъ середину между родичами по отношенiю къ запаху, то нѣтъ ничего удивительнаго, что и другiя явленiя жизни ихъ занимаютъ середину. Въ вѣнскомъ ботаническомъ саду уже много лѣтъ находится кустъ крушины, Rhamnus hybrida, который образовался отъ скрещиванiя Rhamnus alpina съ Rhamnus Alaternus. Одинъ родичъ, Rhamnus alpina, имѣетъ лѣтомъ зеленые листья, которые осенью сохнутъ и отпадаютъ; другой, Rhamnus Alaternus, обладаетъ вѣчно-зелеными листьями, которые перезимовываютъ и два года остаются на вѣтвяхъ. Помѣсь ихъ, Rhamnus hybrida, имѣетъ листья, которые осенью не опадаютъ, но и не остаются въ теченiе двухъ лѣтъ свѣжими; зимой они сохраняются зелеными, но слѣдующей затѣмъ весной, когда почки образуютъ новыя вѣтви, листья засыхаютъ и отпадаютъ.

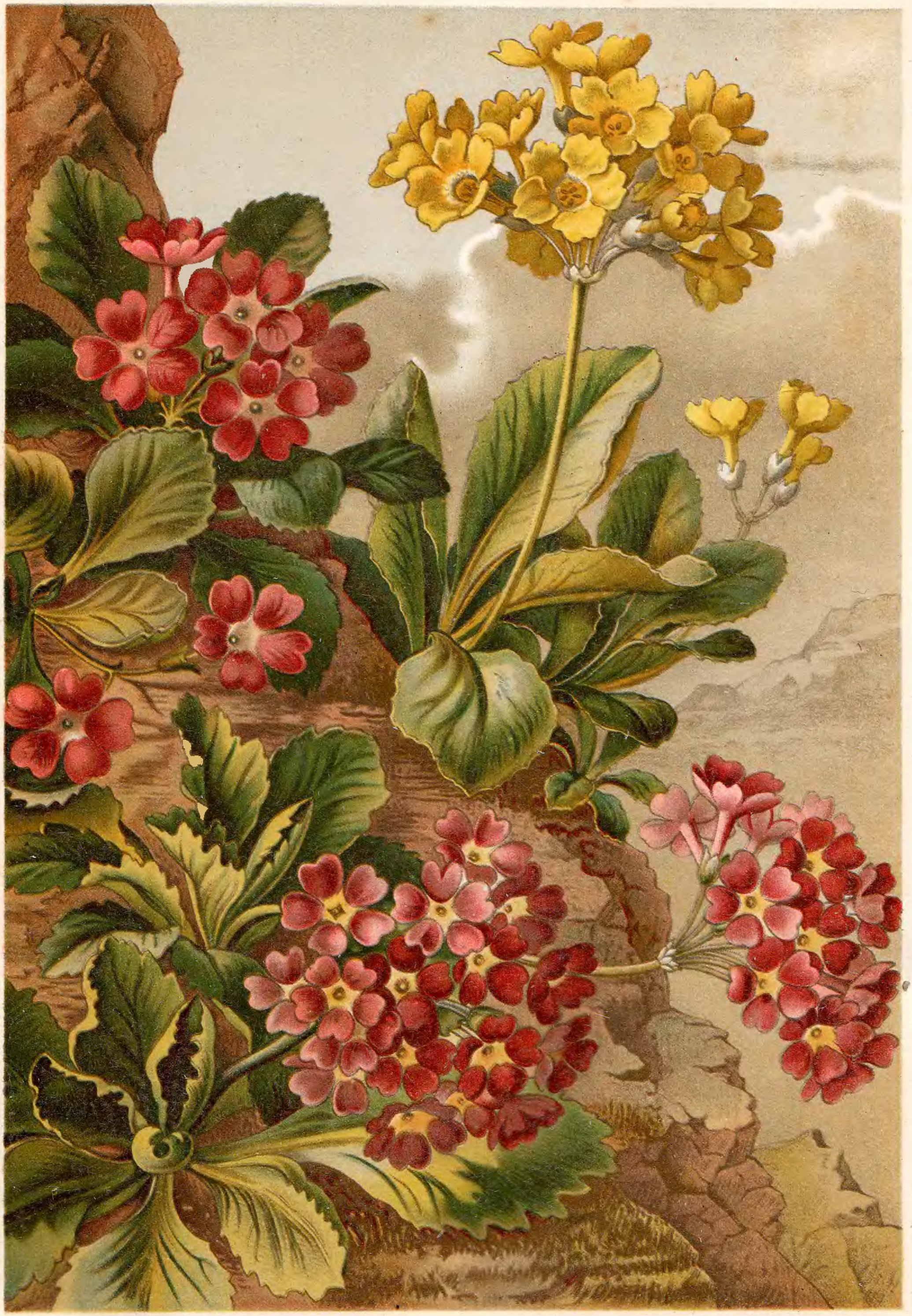
Весьма замѣчательно отношенiе помѣсей по времени начала цвѣтенiя. Въ ботаническомъ саду Иннсбрука велась съ 1863 по 1874 г. книга о началѣ цвѣтенiя около полусотни различныхъ ивъ, куда ежегодно записывался первый день начала цвѣтенiя различныхъ видовъ и помѣсей, изъ нихъ происшедшихъ.

Время начала цвѣтенiя различныхъ ивъ въ ботаническомъ саду въ Иннсбрукѣ.

(Среднее за 12 лѣтъ.)

Изъ трехъ столбцовъ, стоящихъ ниже, первый принадлежитъ названiямъ помѣсей, второй и третiй — видамъ-родичамъ ихъ.

Salix Cremsensis	17 марта	Salix Caprea	16 марта	Salix daphnoides	18 марта
„ Mauternensis	23 „	„ Caprea	16 „	„ purpurea	7 апрѣля
„ attenuata	25 „	„ Caprea	16 „	„ grandifolia	27 марта
„ Wimmeri	26 „	„ daphnoides	18 „	„ incana	17 апрѣля
„ Austriaca	3 апрѣля	„ grandifolia	27 „	„ purpurea	7 „
„ Seringeana	3 „	„ Caprea	16 „	„ incana	17 „
„ capnoides	5 „	„ cinerea	10 апрѣля	„ incana	17 „
„ intermedia	6 „	„ grandifolia	27 марта	„ incana	17 „
„ rubra	6 „	„ viminalis	3 апрѣля	„ purpurea	7 „
„ Kerneri	10 „	„ viminalis	3 „	„ incana	17 „
„ Oenipontana	12 „	„ purpurea	7 „	„ incana	17 „
„ auritoides	14 „	„ purpurea	7 „	„ aurita	19 „
„ Fenzliana	21 „	„ retusa	21 „	„ glabra	21 „
„ retusoides	21 „	„ retusa	21 „	„ Jacquiniana	21 „
„ alpigena	23 „	„ retusa	21 „	„ hastata	27 „
„ excelsior	23 „	„ fragilis	13 „	„ alba	27 „
„ Ehrhartiana	29 „	„ alba	27 „	„ pentandra	6 мая



Жизнь растеній. II. Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

ПЕРВОЦВѢТЪ-УБЛЮДОКЪ И ЕГО ПРОИЗВОДИТЕЛИ.

Представленная здѣсь таблица, которая содержитъ въ себѣ среднія изъ двѣнадцати-лѣтнихъ наблюденій надъ началомъ цвѣтенія мужскихъ цвѣтовъ 15 видовъ и 17 помѣсей, полученныхъ путемъ разнообразныхъ скрещиваній, показываетъ, что помѣси всегда начинаютъ цвѣсти въ дни, находящіеся между днями цвѣтенія ихъ родичей. Обѣ альпійскія ивы, Salix retusa и Salix Jacquiniana, начинали цвѣсти въ среднемъ за 12 лѣтъ въ одинъ и тотъ же день; полученныя изъ нихъ помѣси также начинали цвѣтеніе въ тотъ же самый день.

Что касается красящихъ веществъ, наблюдаемыхъ у помѣсей, то прежде всего нужно сказать, что во всѣхъ случаяхъ, гдѣ листва родителей даетъ различные оттѣнки зеленой окраски, зеленый цвѣтъ листьевъ помѣси имѣетъ средній тонъ. Весьма замѣтно это у помѣсей, обязанныхъ своимъ возникновеніемъ Salix nigricans и Salix purpurea. Оба вида имѣютъ ту особенность, что ихъ листва при засыханіи чернѣетъ. Это свойство, хотя и въ болѣе слабой степени, переходитъ и на помѣси, которыя образуютъ съ другими видами Salix nigricans и Salix purpurea: листва ихъ при засыханіи дѣлается коричневой. Окраска цвѣтовъ помѣсей обыкновенно является сліяніемъ, рѣже смѣшеніемъ красокъ цвѣтовъ родителей. Сліяніе наблюдается особенно у орхидныхъ, мытниковъ, вѣтрениць, люцернъ, коровяковъ. Если окраска лепестковъ у одного родича блѣдна, у другого — ярко-красная или синяя, то у помѣси появляется средній тонъ окраски. Такъ, напримѣръ, окраска цвѣтовъ Gymnadenia conopea — розово-красная, у Nigritella nigra — темно-кроваво-красная, а помѣсь ихъ, Nigritella suaveolens, имѣетъ цвѣты свѣтло-карминово-красные. Вѣнчикъ у Pedicularis incarnata — темно-карминово-красный, у Pedicularis recutita — темно-красно-коричневый, а у помѣси ихъ, Pedicularis atrorubens — темно-пурпурно-красный. Если окраска цвѣтовъ одного родича бѣлая, а другого ярко-желтая, красная или синяя, то у помѣсей по большей части наблюдается блѣдно-желтый, красный или синій цвѣтъ. Anemone nemorosa имѣетъ бѣлые цвѣты, Anemone ranunculoides — золотисто-желтые, а помѣсь ихъ, Anemone intermedia — сѣрнисто-желтые. Весьма замѣчательна окраска цвѣтовъ тѣхъ помѣсей, у которыхъ одинъ изъ родичей имѣетъ желтые цвѣты, другой—синіе или фіолетовые. Medicago media, помѣсь отъ Medicago falcata съ желтыми цвѣтами и Medicago sativa, цвѣты которой сине-фіолетовые, несетъ весьма часто зеленые вѣнчики. Помѣси, происходящія при скрещиваніи видовъ Verbascum о ярко желтыхъ цвѣтахъ съ Verbascum phoeniceum, бросающимся въ глаза своими пурпурно-фіолетовыми цвѣтами, имѣютъ въ своихъ вѣнчикахъ свѣтло-коричневые тона; это почти та же краска, какая образуется при смѣшеніи гуммигутта съ индиго-карминовой фіолетовой краской. Уклоняется отъ этихъ правильностей окраска вѣнчиковъ у Verbascum pseudophoeniceum, помѣси отъ скрещиванія Verbascum Blattaria съ Verbascum phoeniceum. Одинъ изъ видовъ-родичей (Verbascum Blattaria) имѣетъ блѣдно-желтые вѣнчики, другой (Verbascum phoeniceum) — пурпурно-фіолетовые, а названная выше помѣсь ихъ — блѣдно-красные вѣнчики.

Весьма интересны помѣси первоцвѣтовъ (Primula), которыя образуются при скрещиваніи Primula Auricula, окрашенной подобно двуцвѣтнымъ видамъ Primula Carniolica, hirsuta, Oenensis, villosa и др. Происходящая при скрещиваніи Primula Auricula съ Primula hirsuta, Primula pubescens, отъ которой произошли садовые аврикулы, представлена на приложенной таблицѣ рядомъ съ своими родителями.

Окраска вѣнчика у Primula Auricula одноцвѣтная золотисто-желтая; на зѣвѣ, то есть на границѣ трубки и отгиба, расширяющагося на подобіе чаши, появляется мучнисто-бѣлый налетъ, обусловливаемый особымъ превращеніемъ кожицы, подобно такому же налету на чашечкѣ, цвѣтоножкахъ и прицвѣтникахъ. Вѣнчикъ Primula hirsuta — двуцвѣтный: концы отгиба — фіолетово-красные, зѣвъ — бѣлый. Обѣ краски довольно рѣзко ограничены другъ отъ друга, такъ что въ серединѣ цвѣтка образуется бѣлая пятилучевая звѣзда. Мучнистаго налета здѣсь уже совершенно не видно. У помѣси этихъ двухъ видовъ и къ фіолетово-красному отгибу, и къ бѣлому зѣву примѣшанъ желтый цвѣтъ. Благодаря этому соединенію, фіолетово-красный цвѣтъ получилъ коричневый оттѣнокъ, а въ серединѣ цвѣтка можно замѣтить блѣдно-желтую звѣзду. Значительно рѣже слиянія наблюдается въ цвѣтахъ помѣсей смѣшеніе красящихъ веществъ, перешедшихъ отъ родителей. При скрещиваніи красныхъ Rosa Gallica и Damascena съ бѣлой Rosa alba, получались еще садоводами римской имперіи гибриды, цвѣты которыхъ были усѣяны бѣлыми и красными полосами и пятнами. У гибридныхъ Calceolaria, Dianthus и Oxalis наблюдалось то же самое; среди тюльпановъ (Tulipa) и косатиковъ (Iris) также извѣстны помѣси, на околоцвѣтникѣ которыхъ замѣтны пятна и полосы, окрашенныя въ цвѣта родителей ихъ. Особеннаго упоминанія заслуживаетъ здѣсь помѣсь отъ Iris Florentina и Iris Kochii. Околоцвѣтникъ Iris Florentina — молочно-бѣлый, Iris Kochii — темно-фіолетовый. У полученной отъ этихъ двухъ видовъ помѣси, которая первый разъ начала цвѣсти въ маѣ 1871 года въ ботаническомъ саду Иннсбрука, два внѣшнихъ и одинъ внутренній лепестокъ околоцвѣтника имѣли покрой Iris Kochii и были окрашены въ темно-фіолетовый цвѣтъ, одинъ наружный и два внутреннихъ лепестка, окрашенные въ молочно-бѣлый цвѣтъ, походили на Iris Florentina. Такая группировка красокъ повторялась изъ года въ годъ. Въ 1877 году появился одинъ цвѣтокъ, имѣвшій на нижнемъ молочно-бѣломъ лепесткѣ околоцвѣтника нѣсколько темно-фіолетовыхъ полосъ, распространявшихся отъ середины къ краю. Другая особь той же самой помѣси Iris развивала цвѣты, отличавшіеся отъ Iris Florentina только тѣмъ, что нѣкоторые изъ молочно-бѣлыхъ лепестковъ околоцвѣтника имѣли темно-фіолетовыя полосы, раскидывавшіяся по направленію къ краю. Не менѣе замѣчательна была помѣсь, которую получили въ ботаническомъ саду Флоренціи отъ Iris Germanica и Iris sambucina; въ 1872 году мнѣ былъ присланъ одинъ экземпляръ ея. Одинъ нижній и два верхнихъ лепестка околоцвѣтника имѣли на половину особенности окраски и рисунка Iris sambucina, на половину — Iris Germanica. Остальные лепестки околоцвѣтника не отличались отъ Iris Germanica, если не считать ихъ меньшей величины.

Относительно распредѣленія красокъ на лепесткахъ цвѣтовъ слѣдуетъ замѣтить, что присутствіе разнообразныхъ полосъ, пятенъ и крапинъ не всегда служитъ признакомъ помѣси. Одна и та же особь Viola polychroma, весьма распространенная въ долинахъ восточныхъ Альпъ, нерѣдко несетъ одновременно 2, 3 и 4 цвѣтка, изъ которыхъ каждый имѣетъ особую смѣсь красокъ; въ мѣстахъ, гдѣ этого вида фіалокъ много, на пространствѣ 20 кв. м. легко набрать сотню цвѣтовъ, изъ которыхъ каждый имѣетъ особое распредѣленіе красокъ и особую группировку пятенъ и крапинъ на лепесткахъ вѣнчика. Тоже наблюдается у Iris pumila и Polygala amarella. У послѣдней одинаково часто встрѣчаются особи съ синими и бѣлыми цвѣтами или съ синими и бѣлыми крапинами; не рѣдкость также встрѣтить рядомъ съ бѣлыми цвѣты съ синими крапинками. Точно также многіе виды Anthyllis, Euphrasia, Galeopsis, Linaria, Melittis, Ophrys, Orchis, Saxifraga и др. обнаруживаютъ значительныя измѣненія въ окраскѣ и рисункѣ лепестковъ цвѣтка, чего нельзя отнести ни на счетъ происхожденія данныхъ видовъ, какъ помѣсей, ни на счетъ вліянія почвы и климата. Слѣдуетъ здѣсь также указать на многочисленные виды, имѣющіе попеременно то синіе и бѣлые цвѣты, то красные и бѣлые, то синіе и красные, то желтые и бѣлые. Есть и такіе виды растеній (о нихъ была рѣчь на стр. 178), у которыхъ гетерохромію, т. е. измѣненія въ окраскѣ и рисункѣ лепестковъ цвѣтка, слѣдуетъ признать специфической особенностью. Эти виды съ гетерохромными цвѣтами слѣдуетъ противопоставить гомохромнымъ цвѣтамъ, которые имѣютъ всегда, насколько намъ извѣстно изъ опытовъ, одинаковую окраску и рисунокъ лепестковъ цвѣтка, и лишь подъ вліяніемъ различной силы свѣта обнаруживаютъ нѣкоторыя колебанія въ яркости окраски. Iris Kochii и Florentina, Primula Auricula и hirsuta и др., упомянутые выше какъ родичи особенно интересныхъ помѣсей, принадлежатъ къ группѣ растеній съ гомохромными цвѣтами, а поэтому само собой понятно, что окраска цвѣтовъ у помѣсей, происходящихъ отсюда, является весьма важнымъ отличительнымъ признакомъ.

Здѣсь кажется наиболѣе умѣстнымъ сказать нѣсколько словъ о „Bizzaria“ итальянскихъ садоводовъ и о такъ называемыхъ прививочныхъ гибридахъ. Именемъ „Bizzaria“ итальянцы называютъ плодъ, который состоитъ изъ чередующихся продольныхъ помѣсей лимона (Citrus Limonium) и апельсина (Citrus Aurantium). Эти чередующіеся ломтики отличаются другъ отъ друга не только внѣшнимъ видомъ, но также запахомъ и вкусомъ. Число ихъ неодинаково. На нѣкоторыхъ плодахъ „Bizzaria“ пять продольныхъ ломтиковъ съ окраской лимона кажутся внѣдренными въ апельсинъ; остальные производятъ въ общемъ впечатлѣніе апельсина; только восьмая часть этого плода имѣетъ форму, окраску и вкусъ лимона и эта восьмая часть, сильно вздутая, тянется какъ свѣтлая опухоль отъ одного полюса шарообразнаго плода до другого. Садоводы утверждаютъ, что „Bizzaria“ есть результатъ скрещиванія Citrus Limonium съ Citrus Aurantium. На другихъ подобныхъ помѣсяхъ рода Citrus, такъ, напримѣръ, на бергамотѣ (Citrus medica), который считается помѣсью лимона и померанца, не находятъ особенностей и признаковъ родителей другъ подлѣ друга, но наблюдается сліяніе и соединеніе этихъ свойствъ. Вопросъ о томъ, нельзя ли смотрѣть на бергамотовыя груши, имѣющія желтыя и зеленыя полосы, и на виноградъ, у котораго нѣкоторыя ягоды окрашены на половину въ желтый цвѣтъ, на половину въ свѣтлый, какъ на появленіе „Bizzaria“, до тѣхъ поръ останется нерѣшеннымъ, пока не будутъ точно установлены различные виды родовъ Pirus и Vitis, изъ которыхъ образуются путемъ скрещиванія многочисленныя грушевыя деревья и виноградныя лозы.

Садоводы неоднократно утверждали, что и съ помощью прививокъ могутъ образоваться гибридныя формы; въ отличіе отъ полученныхъ путемъ скрещиванія, ихъ называютъ прививочными гибридами. Одинъ изъ такихъ гибридовъ, Cytisus Adami, на особяхъ котораго удивительнымъ образомъ смѣшаны признаки Cytisus Laburnum и Cytisus purpureus, далъ въ свое время поводъ къ весьма оживленнымъ научнымъ преніямъ. Дѣйствительно, не легко представить себѣ что-либо болѣе странное чѣмъ этотъ Cytisus. Большая часть цвѣтовъ его не имѣетъ ни столь шелково-волосистой чашечки, какъ у Cytisus Laburnum, ни столь гладкой и чистой, какъ у Cytisus purpureus, а вѣнчики ихъ, происходя изъ пурпуровыхъ цвѣтовъ Cytisus purpureus и желтыхъ — Cytisus Laburnum, имѣютъ грязный розово-красный цвѣтъ. Но въ нѣкоторыхъ цвѣточныхъ кистяхъ рядомъ съ грязными розово-красными цвѣтами находятся отдѣльные цвѣтки съ шелково-волосистой чашечкой и желтымъ вѣнчикомъ Cytisus Laburnum и, что еще замѣчательнѣе, — такіе цвѣты, которые на половину сходны съ Cytisus Laburnum, на половину съ Cytisus purpureus, или треть лепестковъ цвѣтка принадлежитъ Cytisus purpureus, двѣ трети — Cytisus Laburnum. Мало того: на той же особи цвѣтковыя кисти которой представляли въ большинствѣ случаевъ точную середину между Cytisus Laburnum и Cytisus purpureus и многіе годы появлялись съ такими цвѣтами, развиваются на слѣдующій годъ совершенно неожиданно вѣтви, которыя несутъ только кисти Cytisus Laburnum, и такія, гдѣ замѣтны лишь чистые цвѣты Cytisus purpureus. По указанію Шниттшпана, этотъ странный Cytisus былъ полученъ въ 1826 г. въ Витри близъ Парижа садоводомъ Адамомъ при помощи окулировки Cytisus purpureus къ стеблю Cytisus Laburnum. Побѣгъ, который образовался изъ привитой почки, не былъ уже чистымъ Cytisus purpureus, но представлялъ смѣсь его съ Cytisus Laburnum, служившимъ дичкомъ. Почки для размноженія Cytisus Adami изъ Парижа распространились по различнымъ садамъ Европы и были тамъ привиты къ стеблямъ Cytisus Laburnum, Cytisus Jacquinianus и alpinus. Нерѣдко садоводы переносили на ту же особь еще и почки Cytisus purpureus. Удивлялись тогда страннымъ деревцамъ, нѣкоторыя вѣтви которыхъ принадлежали Cytisus Laburnum, другія — Cytisus Adami, третьи — C. purpureus; кромѣ того въ кистяхъ C. Adami появлялось нѣсколько цвѣтовъ Cytisus Laburnum, а также соотвѣтствовавшихъ ранѣе описанному соединенію цвѣтовъ изъ Cytisus Laburnum и Cytisus purpureus.

Но обыкновенно отношенія прививка къ своему дичку — существенно иныя, чѣмъ наблюдавшіяся въ опытахъ Адама. Обыкновенно ростокъ, развивающійся изъ привитой почки, пользуется своимъ дичкомъ какъ паразитъ — своимъ хозяиномъ (ср. 210 стр. I т.). Онъ высасываетъ оттуда сырой питательный сокъ, который живыми и дѣятельными протопластами клѣтокъ прививка принимается и обрабатывается подобно жидкимъ веществамъ, высасываемымъ изъ влажной почвы корнями. Слѣдуетъ предположить, что клѣтки прививка, берущія изъ дичка сырой питательный матеріалъ, не отличаются существенно отъ всасывающихъ клѣтокъ корней, т. е. — имъ присуща избирательная способность, отчего въ растеніе попадаютъ лишь вещества, полезныя тому виду, съ котораго взятъ прививокъ, и форма и окраска цвѣтовъ и листьевъ привитого побѣга нисколько не зависятъ отъ растенія, служащаго дичкомъ. И дѣйствительно, почки, взятыя, напримѣръ, отъ грушевыхъ деревьевъ и привитыя къ айвѣ, боярышнику и другимъ яблочнымъ, или срѣзанныя съ абрикосовыхъ деревьевъ и перенесенныя на различные другіе Amygdaluceae, даютъ побѣги, нисколько не отличающіеся отъ груши ни по листвѣ, ни по цвѣтамъ и плодамъ. Точно также и для помѣсей, полученныхъ скрещиваніемъ розъ, при окулировкѣ или прививкѣ безразлично, тѣ или другіе дикіе виды розъ служатъ дичкомъ. Никогда, несмотря на многія тысячи подобныхъ разводокъ, не наблюдалось существеннаго вліянія дичка на форму прививка. Въ вѣнскомъ ботаническомъ саду находится мужской экземпляръ дерева Ginkgo biloba, который болѣе 100 лѣтъ тому назадъ послужилъ для весьма замѣчательнаго опыта. Когда это дерево было еще маленькимъ деревцомъ, Жакенъ привилъ ему почку отъ женскаго экземпляра. Изъ этой почки развилась боковая вѣтвь. Теперь поднимается могучее дерево, большая часть вѣтвей котораго несетъ мужскіе цвѣты, но среди нихъ выдѣляется вѣтвь съ женскими цвѣтами. Весьма интересно, что привитая вѣтвь имѣетъ совершенно иной ходъ развитія, чѣмъ растеніе, служившее основаніемъ для прививочныхъ опытовъ. Весною она образуетъ листву ежегодно на 14 дней позже, чѣмъ вѣтви съ тычиночными цвѣтами, а осенью ея листья еще зелены, когда сосѣдніе уже пожелтѣли и по большей части поотпадали. Изъ этого примѣра видно, что побѣги, развивающіеся изъ привитыхъ почекъ, съ величайшимъ упорствомъ сохраняютъ индивидуальныя особенности и не поддаются вліянію дичка на ихъ ежегодный ходъ развитія. Эти факты заставили прійти къ заключенію, что образованіе прививочныхъ помѣсей есть басня садоводовъ, и потому надо думать, что наиболѣе извѣстная изъ такъ называемыхъ прививочныхъ помѣсей, именно Cytisus Adami, произошла не окулировкою, а скрещиваніемъ Cytisus Laburnum и Cytisus purpureus. Прежде твердо держались того мнѣнія, что происходящіе путемъ скрещиванія гибриды представляютъ сліяніе и соединеніе признаковъ, переходящихъ отъ родителей, а прививочные гибриды — смѣшеніе этихъ признаковъ. Но упомянутыя выше помѣси Iris доказываютъ, что это не такъ, и что при двоякомъ скрещиваніи можетъ произойти сопоставленіе признаковъ родителей, и поэтому новое воззрѣніе на происхожденіе Cytisus Adami весьма вѣроятно.

Вслѣдствіе важнаго значенія этого предмета позволительно перенестись въ область зоологіи и вспомнить случай, показывающій, что и въ помѣсяхъ животнаго царства признаки родителей иногда находятся другъ подлѣ друга, а не сливаются и не соединяются. Tetrao medius есть, какъ извѣстно, помѣсь, происходящая при скрещиваніи тетерева Tetrao tetrix съ глухаремъ Tetrao Urogallus. Эта помѣсь столь распространена въ Тиролѣ, что торговцы дичью въ Иннсбрукѣ получаютъ для продажи отъ окрестныхъ охотниковъ среднимъ числомъ по 6 штукъ въ годъ. Отдѣльные экземпляры Tetrao medius имѣютъ въ своемъ опереніи полосы отъ тетерева и полосы отъ глухаря. Въ 1879 году однимъ охотникомъ тирольской долины Гшницъ была убита самка Tetrao medius, на перьяхъ которой совершенно неправильно смѣшивались пятна и полосы глухаря и тетерева. Эта помѣсь вполнѣ подтверждаетъ опыты, произведенные надъ помѣсями Iris, и теперь нельзя болѣе сомнѣваться, что при скрещиваніи могутъ образоваться помѣси, у которыхъ признаки родителей наблюдаются другъ подлѣ друга.

Если принять, что Cytisus Adami произошелъ не путемъ прививки, но вслѣдствіе перенесенія пыльцы Cytisus purpureus на рыльце Cytisus Laburnum *), то образованіе различныхъ цвѣтовъ на помѣси можно объяснить тѣмъ, что соединеніе сѣменного и яйцевого ядеръ не представляетъ полнаго проникновенія или сліянія двухъ протопластовъ. Вѣроятно, что ядра, которыя при оплодотвореніи лежатъ другъ подлѣ друга, проникаютъ другъ друга лишь частью — скажемъ, на

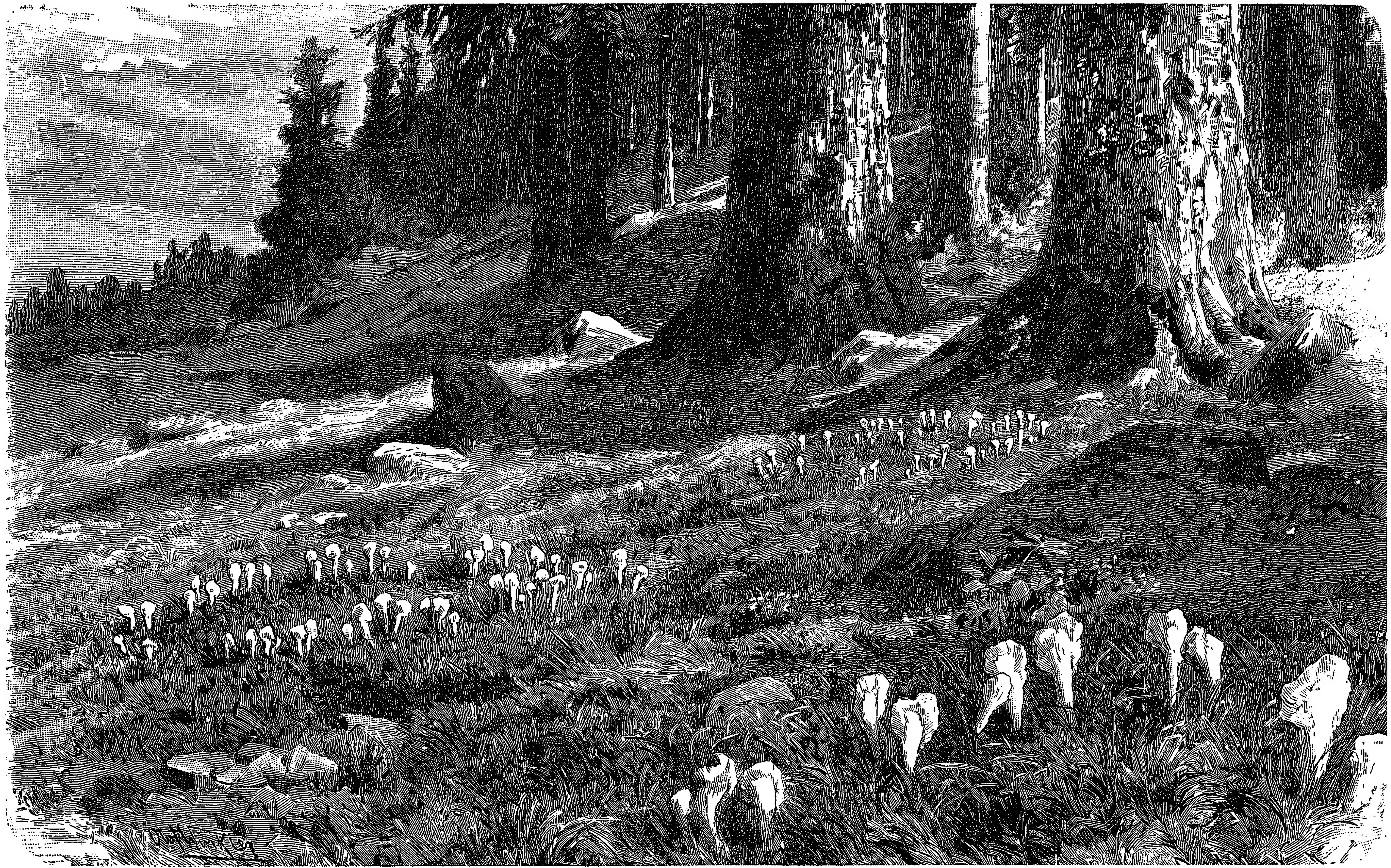
---

*) Существуютъ помѣси или прививочные гибриды, представляющіе смѣшеніе Cytisus purpureus съ Cytisus Jacquinianus и Cytisus alpinus.

одну треть. Въ такомъ случаѣ, возникающая послѣ оплодотворенія зародышевая клѣтка, будетъ заключать трояка́го рода протоплазму: 1) въ серединѣ — протоплазма, образованная отъ сліянія протоплазмъ Cytisus purpureus и Cytisus Laburnum, 2) съ одной стороны — не измѣненная протоплазма Cytisus purpureus и 3) съ другой стороны — неизмѣненная протоплазма Cytisus Laburnum. Когда, вслѣдствіе внѣдренія перегородокъ, изъ этой зародышевой клѣтки образуются три дочернихъ, изъ коихъ всякая наполнена особой плазмой, то каждая изъ этихъ трехъ клѣтокъ можетъ служить исходнымъ пунктомъ для образованія особой ткани, но всѣ эти ткани будутъ связаны другъ съ другомъ и сращены въ одно растеніе, образующееся изъ зародышевой клѣтки. Первая ткань можетъ развить побѣгъ съ окраской цвѣтовъ и формой — того вида, который далъ сѣменное ядро, вторая ткань даетъ побѣгъ, который имѣетъ форму и окраску цвѣтовъ вида, образовавшаго яйцевое ядро, наконецъ — третья образуетъ побѣгъ, органы котораго по ихъ формѣ и окраскѣ цвѣтовъ представятъ смѣшеніе 1 и 2.

Вопросъ о происхожденіи прививочныхъ помѣсей имѣетъ подчиненное значеніе для возникновенія новыхъ формъ въ природѣ, но онъ не маловаженъ для пониманія процессовъ, происходящихъ при образованіи помѣсей; тѣмъ болѣе, что произведенные опыты и изслѣдованія привели къ результату, что свойства и признаки каждаго вида, воспринимаемые нашими чувствами, должны считаться выраженіемъ тончайшаго строенія и молекулярнаго состава спецефической протоплазмы, и что растительная форма, представляющая соединеніе свойствъ и признаковъ двухъ видовъ, имѣетъ въ своемъ основаніи протоплазму, которая образовалась отъ соединенія протоплазмъ двухъ видовъ-родичей.

Свойства, признаки и проявленія жизни помѣсей, о которыхъ была рѣчь, можно вывести частью отъ одного, частью — отъ другого родича. Въ заключеніе нужно сказать и о такихъ свойствахъ, которыя не могутъ быть отнесены на счетъ родителей. Въ этомъ отношеніи нужно прежде всего вспомнить о томъ, что бо́льшая часть помѣсей, происшедшихъ путемъ скрещиванія, развиваются удивительно быстро и роскошно, что онѣ нерѣдко цвѣтутъ въ первый же годъ послѣ высѣванія, тогда какъ сѣянцы родителей достигаютъ цвѣтенія на второй или на третій годъ, и, наконецъ, что помѣси часто превосходятъ родителей величиной и листьевъ, а еще болѣе — цвѣтовъ. Послѣднее-то обстоятельство побуждало и побуждаетъ садоводовъ примѣнять такъ часто скрещиваніе. Именно благодаря ему они могли идти на встрѣчу желаніямъ любителей, которые съ удовольствіемъ видятъ въ своихъ садахъ растенія, бросающіяся въ глаза величиной цвѣтовъ. Впрочемъ, увеличеніе размѣра цвѣтовъ ограничивается обыкновенно лишь первымъ годомъ, или во всякомъ случаѣ вторымъ. Далѣе цвѣты помѣсей снова дѣлаются меньше. Поэтому садоводы производятъ постоянно вновь гибриды, которые особенно цѣнятся за свои крупные цвѣты. Изъ большаго числа наблюденій укажемъ здѣсь лишь на одинъ примѣръ. Изъ геснеріевыхъ Isoloma Decaisneanum есть результатъ скрещиванія Isoloma Tydaeum и Isoloma sciadocalyx. Сѣмена, получающіяся послѣ скрещиванія, быстро всходятъ и развиваются въ необыкновенно сильныя растенія. Листья — втрое, цвѣты — вдвое больше, чѣмъ у родителей; кромѣ того, цвѣты здѣсь болѣе многочисленны, почему и все растеніе кажется болѣе красивымъ и роскошнымъ, чѣмъ оба родителя.



Жизнь растеній. II.

Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

Вѣдьмины кольца.

Растенія, распространенныя въ горныхъ мѣстностяхъ и живущія тамъ на богатой наземомъ землѣ, именно медуница (Pulmonaria) и первоцвѣтъ (Primula), развиваются въ садахъ не особенно хорошо, а нѣкоторые виды погибаютъ въ короткое время, несмотря на самый тщательный уходъ. Между тѣмъ помѣси такихъ видовъ, къ удивленію, выживаютъ прекрасно, хорошо цвѣтутъ и могутъ сохранять роскошное развитіе на многіе годы. Какъ примѣръ, можно привести здѣсь Primula pubescens и Venzoi. Одинъ изъ видовъ-родичей Primula pubescens, именно Primula hirsuta, растетъ только на особо приготовленной почвѣ и при условіи примѣненія разныхъ другихъ мѣръ предосторожности, тогда какъ помѣсь Primula pubescens даетъ отличный ростъ на обыкновенной садовой землѣ. Primula Venzoi, помѣсь отъ Primula Tiroliensis и Wulfeniana, — еще замѣчательнѣе. Въ то время, какъ оба вида-родича растутъ весьма скудно даже и при хорошемъ уходѣ въ садахъ, Primula Venzoi развивается роскошно на той же землѣ, при тѣхъ же внѣшнихъ условіяхъ, бокъ-о́-бокъ со своими родичами.

Другое явленіе, наблюдаемое въ помѣсяхъ есть измѣненіе въ распредѣленіи половъ. Въ помѣсяхъ часто образуются мнимо-двуполые мужскіе и мнимо-двуполые женскіе цвѣты, даже когда оба вида родича имѣютъ настоящіе двуполые цвѣты. На помѣсяхъ ивъ не рѣдко наблюдается частичное превращеніе мужскихъ цвѣтовъ въ женскіе и наоборотъ; тогда образуются сережки, несущія частью женскіе цвѣты, слѣдовательно, однодомныя. Это превращеніе иногда бываетъ и у настоящихъ видовъ, но какъ рѣдкій случай, тогда какъ у помѣсей это явленіе довольно распространено.

Образованіе махровыхъ цвѣтовъ, вслѣдствіе превращенія тычинокъ въ лепестки, также наблюдается у помѣсей, притомъ безъ участія галловыхъ клещиковъ (стр. 516), обыкновенно вызывающихъ махровость. Многія гибридныя розы, гвоздики и камелліи извѣстны только съ махровыми цвѣтами.

Трудно объяснить часто наблюдаемое у помѣсей присутствіе признаковъ, не существующихъ у родителей, или, лучше сказать, — признаковъ, которыхъ нельзя производить ни отъ одного, ни отъ другого вида-родича. Такъ, напримѣръ, нѣкоторые экземпляры помѣсей развиваютъ выемчатые листья, хотя оба вида-родича имѣли листья цѣльно-крайніе или лишь слегка пильчатые или зубчатые. Помѣсь Salvia silvestris образуетъ иногда глубоко выемчатые листья, чего нѣтъ ни у Salvia nemorosa, ни у Salvia pratensis, отъ которыхъ образуется Salvia silvestris. То же можно сказать о помѣси Matthiola incana и Maderensis. Ни тотъ, ни другой видъ не имѣетъ выемчатыхъ листьевъ, но на нѣкоторыхъ особяхъ помѣси наблюдаются глубоко-выемчатые листья, такъ что при взглядѣ на нихъ вспоминается Matthiola sinuata.

Также и у Primula pubescens листья иногда глубоковыемчаты, чего ни у Primula Auricula, ни у Primula hirsuta не замѣчается (см. таблицу, приложенную къ стр. 533). У помѣсей наперстянокъ (Digitalis) образуются иногда цвѣты, несущіе на нижней сторонѣ вѣнчика шпорцеобразное расширеніе, какое встрѣчается у льнянки (Linaria). У помѣси, происшедшей отъ скрещиванія Nymphaea Lotus и Nymphaea dentata, образовались на листочкахъ чашечки темно-фіолетовыя линіи, которыхъ нѣтъ ни на одномъ изъ родителей. Слѣдуетъ здѣсь указать и на то явленіе, что отъ родителей, имѣющихъ синіе, фіолетовые, красные и желтые цвѣты и крайне рѣдко дающихъ бѣлые, образуются гибридныя формы относительно часто — съ бѣлыми цвѣтами. Наконецъ, слѣдуетъ еще замѣтить, что помѣси такъ же, какъ и виды, могутъ дать начало разновидностямъ, которыя, впрочемъ, не передаются потомству и переходятъ опять въ другія разновидности, если потомство образуется при значительномъ вліяніи другихъ внѣшнихъ условій.

3. Возникновеніе видовъ.

Содержаніе: Образованіе новыхъ видовъ — Происхожденіе видовъ.

Образованіе новыхъ видовъ.

Прошло почти пятьдесять лѣтъ съ тѣхъ поръ, какъ я открылъ на одномъ островѣ, на Дунаѣ, недалеко отъ маленькаго городка Дюренштейна, иву, неизвѣстную до тѣхъ поръ ботаникамъ. На этомъ островѣ она росла вмѣстѣ со многими другими ивовыми кустарниками и деревьями, именно рядомъ съ сѣрой ивой (Salix incana) и лавровою (Salix daphnoides), и явственно занимала между ними среднее положеніе. Опушеніе, вѣтви, листья и цвѣты частью напоминали одну, частью — другую иву, и у каждаго безпристрастнаго наблюдателя съ перваго взгляда невольно являлась догадка, что передъ нимъ средняя форма или помѣсь, образовавшаяся отъ скрещиванія этихъ двухъ ивъ.

Это открытіе, сдѣланное мною въ первые годы моихъ ботаническихъ занятій, какъ разъ совпало съ тѣмъ временемъ, когда среди ботаниковъ началъ пробуждаться особенно живой интересъ къ наблюдаемымъ въ природѣ промежуточнымъ формамъ. Нѣкоторые изъ задававшихъ тогда тонъ изслѣдователей не хотѣли вѣрить въ существованіе дико растущихъ помѣсей; они полагали, что растенія, наблюдаемыя въ природѣ и считаемыя нѣкоторыми учеными за помѣси, представляютъ измѣненія видовъ, которыя могутъ быть объяснены присущимъ растенію стремленіемъ измѣнять свою форму. Они держались также того мнѣнія, что всѣ растительныя формы, между которыми найдены одна или нѣсколько промежуточныхъ ступеней, должны включаться въ кругъ одного вида; соотвѣтственно съ этимъ три, четыре и болѣе растеній, различавшихся ботаниками прежняго времени, какъ отдѣльные виды, этими изслѣдователями признавались „разновидностями“ одного вида, на томъ основаніи, что между ними найдены очевидныя среднія формы, такъ называемые „переходы“. Шли еще дальше: 5, 10 и даже больше видовъ Hieracium, явственно различимыхъ и описанныхъ прежними флористами, какъ отдѣльные виды, относили къ одному виду, такъ какъ всѣ они были связаны другъ съ другомъ переходами. Наоборотъ, другіе ботаники видѣли въ большей части такъ называемыхъ переходныхъ формъ результаты скрещиваній, происходящихъ въ природѣ, хотя и не отрицали вмѣстѣ съ тѣмъ у видовъ способности образовывать при различномъ вліяніи почвы и климата разновидности въ смыслѣ Линнея.

Для меня уже тогда не могло быть сомнѣнія въ томъ, какое изъ двухъ противоположныхъ воззрѣній на образованіе, значеніе и положеніе среднихъ формъ слѣдуетъ предпочесть; открытіе же упомянутой вначалѣ ивовой помѣси заставило меня съ тѣхъ поръ обращать все больше и больше вниманіе на растительныя помѣси и поставить цѣлый рядъ опытовъ, чтобы разъяснить нѣсколько темныхъ вопросовъ и исправить господствовавшія тогда предубѣжденія.

Весьма важное предубѣжденіе касательно сущности и значенія помѣсей заключалось въ томъ, что на нихъ смотрѣли какъ на явленія неестественныя, противорѣчащія законамъ природы, что выражалось и въ самомъ названіи: ублюдокъ. Словомъ „ублюдокъ“ (Bastart) обозначается, какъ насъ учитъ Гриммъ *), дурной, никуда не годный видъ. Это предубѣжденіе было такъ сильно, что Кантъ совершенно отрицалъ у помѣсей право на существованіе и думалъ, что онѣ должны исчезать въ первомъ же поколѣніи. Въ связи съ этимъ стоялъ и другой предразсудокъ, заключавшійся въ томъ, что помѣси лишены способности давать всхожія сѣмена и размножаться половымъ путемъ. Сдѣлать такое заключеніе заставили, вѣроятно, помѣси рода Verbascum, которыя настолько распространены въ средней Европѣ и бросаются въ глаза, что даже ботаники старой школы, весьма щепетильные въ различеніи растительныхъ помѣсей, признаютъ ихъ за результатъ двоякаго скрещиванія. Эти помѣси Verbascum въ большинствѣ случаевъ не даютъ вовсе зрѣлыхъ сѣмянъ. По большей части уже ихъ пестики недоразвиваются, а если и образуется одна или другая коробочка, то сѣмяпочки въ ней ненормальны и не способны образовать сѣмямъ. Тѣмъ не менѣе было бы ошибочно утверждать, что ни одна помѣсь Verbascum никогда не образовала всхожихъ сѣмянъ. Изъ двухъ искусственно полученныхъ помѣсей, именно Verbascum rubiginosum, который образуется при скрещиваніи Verbascum Austriacum съ Verbascum phoeniceum и Verbascum pseudophoeniceum, который представляетъ изъ себя результатъ скрещиванія Verbascum Blattaria съ Verbascum phoeniceum, — первая, правда, никогда не приносила всхожихъ сѣмянъ, но въ кистяхъ послѣдней среди хилыхъ и пустыхъ коробочекъ образовались нѣкоторыя съ всхожими сѣменами; это доказываетъ, что даже помѣси Verbascum не вполнѣ безплодны.

Если оставить безъ вниманія тѣсный кругъ коровяковъ и обратиться къ другимъ родамъ, то нельзя не признать, что помѣси со стороны способности къ размноженію половымъ путемъ не отличаются существенно отъ тѣхъ растеній, которыя ботаниками разныхъ временъ признавались „настоящими“ видами. О нѣкоторыхъ настоящихъ видахъ, каковы напримѣръ, Cochlearia Armoracia, Crambe tataria, Lilium bulbiferum, Lysimachia Nummularia, Rubus odoratus и Nutkaensis, уже давно извѣстно, что они при оплодотвореніи ихъ рылецъ пыльцей рядомъ стоящихъ тычинокъ образуютъ очень скудно плоды, а иногда и вовсе не даютъ ихъ, видимо предпочитая пыльцу изъ другихъ цвѣтовъ. Съ другой стороны есть и такіе настоящіе виды, которые, обладая мнимо-двуполыми цвѣтами, съ перваго взгляда производятъ впечатлѣніе двуполыхъ. Цвѣты одной особи имѣютъ рядомъ съ нормально развивавшейся завязью тычинки, но въ пыльникахъ послѣднихъ не образуется годной къ оплодотворенію пыльцы; цвѣты другой особи рядомъ съ несовершенно развитой завязью имѣютъ тычинки, пыльники которыхъ наполнены нормальной пыльцей. Если здѣсь образуются сѣмена, то для этого необходимы, по крайней мѣрѣ, два индивида и пыльца съ особи, имѣющей мнимо-двуполые мужскіе цвѣты, должна быть перенесена на рыльце мнимо-двуполыхъ женскихъ цвѣтовъ. Но существуютъ и помѣси съ мнимо-двуполыми цвѣтами; здѣсь, такъ

---

*) Grimm, Deutsches Wörterbuch. т. I, стр. 1150.

же, какъ и у настоящихъ видовъ, необходимы двоякаго рода особи для образованія всхожихъ сѣмянъ. Если же предположить такой случай, что обѣ особи такой помѣси — одна съ мнимо-двуполыми мужскими цвѣтами, другая — съ мнимо-двуполыми женскими, — не растутъ другъ подлѣ друга или цвѣтутъ не одновременно, или же что одной изъ нихъ вовсе нѣтъ (а это наблюдается, вѣроятно, часто), то оплодотвореніе не совершается, а слѣдовательно не образуется и сѣмянъ. Едва ли нужно подробнѣй объяснять, что дѣло именно и обстоитъ такъ у двудомныхъ помѣсей и что дихогамія, какъ и гетеростилія, можетъ препятствовать оплодотворенію и образованію сѣмянъ у помѣсей совершенно такъ же, какъ и у настоящихъ видовъ. Относительное положеніе тычинокъ и пестика, высота рыльца, длина тычиночной нити и т. п., одинаково и у помѣсей, и у настоящихъ видовъ, могутъ быть неблагопріятны для автогаміи, а благодаря этому ни въ началѣ, ни въ концѣ цвѣтенія не произойдетъ покрытія рыльца пыльцей рядомъ стоящихъ тычинокъ. Такія помѣси нуждаются въ посторонней пыльцѣ, и если она не будетъ доставлена своевременно вѣтромъ или насѣкомыми, то и не произойдетъ ни оплодотворенія, ни образованія сѣмянъ.

Уже эти краткія указанія новѣйшаго времени на процессы, происходящіе при оплодотвореніи, заставляютъ признать, что отсутствіе плодовъ у помѣсей зависитъ отъ тѣхъ же причинъ какъ и у настоящихъ видовъ. Если же соотвѣтствующая пыльца попадетъ своевременно на рыльце, то помѣси образуютъ, какъ это доказано цѣлымъ рядомъ опытовъ, всхожія сѣмена.

Здѣсь умѣстно вспомнить объ одномъ положеніи, которое, будучи высказано выдающимся ботаникомъ съ полной опредѣленнностью, одно время считалось въ сочиненіяхъ по ботаникѣ научной догмой. Оно заключалось въ томъ, что хотя помѣси и приносятъ сѣмена, однако это происходитъ лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда ихъ рыльца покрываются пыльцей, взятой отъ одного изъ видовъ-родичей; автогамія же, напротивъ, не даетъ въ результатѣ образованія сѣмянъ. Это положеніе отчасти основывается на извѣстныхъ опытахъ, которые были произведены съ садовыми растеніями ботаникомъ Кёльрейтеромъ во второй половинѣ прошлаго столѣтія. Именно, Кёльрейтеръ *) получилъ при помощи скрещиванія двухъ видовъ табака (Nicotiana rustica и Nicotiana paniculata) помѣсь, занимавшую по своимъ признакамъ строго середину между родителями. Рыльца въ цвѣтахъ этой помѣси были покрыты пыльцей одного изъ видовъ-родичей; результатомъ этого второго скрещиванія была вторая помѣсь, стоявшая по своимъ признакамъ ближе къ тому изъ видовъ-родичей, отъ котораго была взята пыльца. Со второй помѣсью поступили такимъ же образомъ, и послѣ трехъ поколѣній было получено растеніе, которое совершенно походило на видъ-родичъ, служившій для полученія пыльцы. Первая помѣсь была возвращена, такимъ образомъ, къ одному изъ своихъ видовъ-родичей. Также и со стороны другого вида-родича удался послѣ трехъ поколѣній

---

*) Іосифъ Готлибъ Кёльрейтеръ родился въ Зульцѣ (Баденъ) въ 1733 г., умеръ въ 1806 г. въ Карлсруэ, гдѣ былъ долгое время профессоромъ. Благодаря интригамъ садовниковъ, долженъ былъ оставить мѣсто завѣдующаго ботаническимъ садомъ, которое занималъ впродолженіи 18 лѣтъ. Свои замѣчательные опыты надъ скрещиваніемъ растеній онъ производилъ затѣмъ уже въ своемъ собственномъ маленькомъ садикѣ. Ему то принадлежатъ первыя научныя изслѣдованія надъ нектаромъ растеній и раздражимостью тычинокъ. *Прим. перев. Г.*

такой „возвратъ“ помѣси къ виду. Этого, конечно, не могло бы произойти, если бы оплодотвореніе помѣси перваго, второго и третьяго поколѣній пыльцей одного изъ видовъ-родичей не сопровождалось благопріятнымъ результатомъ. Поэтому совершенно справедливо, что помѣси образуютъ сѣмена при примѣненіи пыльцы одного изъ родителей, но дальнѣйшее утвержденіе, что помѣси не даютъ сѣмянъ при оплодотвореніи собственной пыльцей, совершенно невѣрно, по крайней мѣрѣ, если высказывать его въ такой общей формѣ. Изъ опытовъ Кёльрейтера, добросовѣстно продѣланныхъ, прямо и несомнѣнно слѣдуетъ, что и при автогаміи помѣси могутъ образовать зрѣлыя сѣмена и дѣйствительно ихъ образуютъ. Можно здѣсь указать и на то, что множество красивыхъ фіалокъ и гвоздикъ, украшающихъ наши сады, ежегодно даютъ сѣмена путемъ автогаміи и размножаются этими сѣменами до тысячи и больше особей (ср. стр. 523). Особаго вниманія заслуживаютъ опыты, произведенные надъ помѣсью Medicago falcata и sativa, извѣстной подъ именемъ песочной люцерны (Medicago media). Эта помѣсь выращивается въ большихъ количествахъ на поляхъ, какъ кормовая трава, и размножается постоянно при помощи сѣмянъ, въ образованіи которыхъ родители не принимаютъ непосредственнаго участія. Даже болѣе того: оплодотвореніе пыльцей одного изъ родителей приноситъ вредъ, такъ какъ урожай сѣмянъ такой люцерны отъ этого уменьшается. Здѣсь передъ нами случай, когда помѣсь въ сравненіи съ своими родителями обнаруживаетъ усиленное плодородіе. Одинъ изъ видовъ родичей, Medicago falcata, принадлежитъ именно къ тѣмъ мотыльковымъ растеніямъ, у которыхъ автогамія приводитъ обыкновенно лишь къ весьма скуднымъ результатамъ. Извѣстно, что въ тѣхъ случаяхъ, когда цвѣты этого растенія пользуются собственной пыльцей, созрѣваютъ изъ 30 цвѣтовъ лишь 2—3 плода съ всхожими сѣменами. Если же цвѣты Medicago falcata опыляются съ другого вида, именно Medicago sativa, то образуется несравненно больше плодовъ, да и число всхожихъ сѣмянъ, повидимому, увеличивается почти вдвое. Песочная люцерна (Medicago media) имѣетъ обыкновенно на каждой кисти 6—8 бобовъ, если ея цвѣты оплодотворяются собственной пыльцей. Если же цвѣты этой люцерны покроются пыльцей одного изъ видовъ-родичей, Medicago falcata, то плодородіе ея поразительно уменьшается; скрещенныя такимъ образомъ помѣси или оказываются пустоцвѣтами, или же образовавшійся изъ того или другого цвѣтка бобъ не содержитъ всхожихъ сѣмянъ. Поэтому, песочная люцерна представляетъ такую помѣсь, для которой скрещиваніе съ однимъ изъ видовъ-родичей вовсе не представляется полезнымъ, тогда какъ автогамія даетъ хорошіе результаты. На основаніи всѣхъ этихъ опытовъ мы приходимъ къ выводу, что **послѣдствія автогаміи для помѣсей тѣже, что и для видовъ.**

Изъ этихъ фактовъ можно вывести нѣкоторыя заключенія о такъ называемомъ возвратѣ помѣсей къ виду-родичу. Упорствуя въ томъ воззрѣніи, что помѣсь есть результатъ противнаго естественнымъ законамъ процесса, изслѣдователи полагали, что это уклоненіе отъ закона можетъ постепенно исчезнуть, именно потомство помѣси будетъ приближаться, въ силу внутренняго стремленія, къ тому или другому родичу и въ теченіе нѣсколькихъ поколѣній произойдетъ полный возвратъ къ настоящему виду. Такъ какъ и показанія садоводовъ говорили, повидимому, за такой возвратъ, то ни у кого не являлось сомнѣнія въ правильности вышеприведеннаго представленія. Но эти сообщенія садоводовъ основывались на неточныхъ наблюденіяхъ, незнаніи и самообманѣ. Въ прежнее время, какъ уже не разъ упоминалось, процессы перенесенія пыльцы у мнимо-двуполыхъ дихогамныхъ и гетеростильныхъ цвѣтовъ не были достаточно уяснены, какъ и многое другое, относящееся къ этимъ процессамъ; большинству садоводовъ все это было совершенно неизвѣстно и лишь въ крайне рѣдкихъ случаяхъ принимались предосторожности противъ посторонней пыльцы для видовъ и помѣсей, разводимыхъ въ садахъ. Большинство садоводовъ вовсе не подозрѣвало, что образуемый помѣсью плодъ могъ возникнуть, благодаря вліянію принесенной вѣтромъ или насѣкомыми пыльцы вида родича, растущаго по близости; когда же они видѣли на образующихся изъ этихъ плодовъ растеніяхъ признаки, которые приближали ихъ къ виду родичу, то они обыкновенно говорили о возвратѣ. Если же садоводъ позаботится о томъ, чтобы цвѣты разводимой помѣси имѣли только собственную пыльцу и были заботливо ограждаемы отъ пыльцы другихъ видовъ, то образующіяся изъ сѣмянъ помѣси растенія обнаруживаютъ неизмѣнные признаки материнской особи. Помѣсь, говоря языкомъ садоводовъ, сѣмяпостоянна и утвержденіе, будто помѣсь возвращается къ одному изъ родителей въ силу внутренней необходимости, не болѣе какъ басня.

Долгое время утверждали, что плодущи лишь помѣси, происходящія отъ скрещиванія расъ. Дѣлались также попытки разграничить понятія помѣси и ублюдка. Помѣси образуются, будто-бы, при скрещиваніи расъ, а ублюдки—при скрещиваніи видовъ. Обсуждая этотъ вопросъ, ученые находились въ заколдованномъ кругу. То говорили, что при скрещиваніи расъ образуются плодущія, а при скрещиваніи видовъ — безплодныя среднія формы, то утверждали, что разница между расами и видами именно въ томъ и заключается, что расы при скрещиваніи даютъ плодущія, а виды — безплодныя среднія формы. Различіе, установленное на основаніи такихъ заключеній, не имѣетъ теперь никакого значенія. Но чѣмъ же отличаются расы и виды? Существуютъ виды, которые, будучи сходны во многихъ весьма замѣтныхъ признакахъ, имѣютъ поэтому общій обликъ. Общіе признаки соединяютъ ихъ въ одну группу, и можно предполагать, что они и по своему происхожденію близко родственны. Но только родственны, ибо они отличаются другъ отъ друга признаками, которые, проявляясь и не столь рѣзко, тѣмъ не менѣе неизмѣнно передаются потомству. Къ такимъ то близко между собою сроднымъ видамъ и хотѣли примѣнить названіе расъ. Но степень отклоненія совершенно безразлична для понятія вида, существеннымъ является лишь то, что признаки, благодаря которымъ выражается это измѣненіе, сохраняются въ потомствѣ неизмѣнными, а это дѣйствительно имѣетъ мѣсто во всѣхъ случаяхъ, гдѣ желали ввести понятіе расы. Это обозначеніе расы дало-бы понятію вида совершенно иное значеніе, чѣмъ данное ему Линнеемъ съ логической строгостью и опредѣленностью. Видъ не заключалъ бы болѣе однообразныхъ индивидовъ, а содержалъ бы разнообразныя особи; онъ образовалъ бы группу систематическихъ единицъ, а не одну систематическую единицу. Если бы согласились различать близко родственные виды, соединенные въ группы, отъ видовъ, уклоняющихся весьма важными признаками и лишь отдаленно родственныхъ, устанавливая, по примѣру французскихъ флористовъ мелкіе и крупные виды (petites espèces, grandes espèces), то этимъ достаточно были бы приняты въ соображеніе несомнѣнно существующія градаціи; но введеніе обозначенія расы рядомъ съ терминомъ видъ ведетъ къ представленію, будто между ними существуетъ какая-то граница, чего на самомъ дѣлѣ нѣтъ. Если же не существуетъ рѣзкой границы между расой и видомъ, то уничтожается и различіе между помѣсью и ублюдкомъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ обнаруживается несостоятельность ученія, признающаго способность давать плодущія помѣси лишь за расами.

Итакъ, относительно способности образовать плоды нѣтъ никакой разницы между помѣсями и видами. У тѣхъ, какъ и у другихъ, существуютъ извѣстныя цвѣтковыя приспособленія, о которыхъ говорилось въ первой части этой книги; эти приспособленія, какъ тамъ, такъ и здѣсь, прежде всего ведутъ къ скрещиванію, и только, если оно не происходитъ, — къ автогаміи; и тамъ, и здѣсь весьма часто эти приспособленія приводятъ къ скрещиванію; и тамъ, и здѣсь существуютъ формы, для которыхъ автогамія не даетъ никакихъ результатовъ и которыя развиваютъ всхожія сѣмена и плоды лишь вслѣдствіе гейтоногаміи и ксеногаміи. Такъ какъ доказано, что помѣси не сохраняются въ потомствѣ неизмѣнными при заботливомъ огражденіи отъ пыльцы другого вида, а также, что замѣна плодовъ отводками и усиленное развитіе послѣднихъ въ случаѣ отсутствія сѣмянъ — одинаковы для видовъ и помѣсей, то приходишь къ заключенію, что между видами и помѣсями по отношенію къ размноженію границы нѣтъ *).

Въ виду этихъ фактовъ, я уже много лѣтъ тому назадъ поставилъ вопросъ, не могутъ ли происходить виды изъ помѣсей, и отвѣтилъ на него утвердительно. Съ этой точки зрѣнія помѣси, возникшія и возникающія вновь въ природѣ, пріобрѣтаютъ большое значеніе; весьма важно, поэтому, представить себѣ точную картину присутствія, отношеній и распространенія помѣсей вездѣ, гдѣ растительная жизнь свободно и безпрепятственно слѣдуетъ своей дорогой. Впрочемъ, подробнѣй изучены въ этомъ отношеніи только европейскія мѣстности съ ихъ флорой (хотя и здѣсь существуетъ множество разныхъ мнѣній); но можно твердо держаться той мысли, что все, касающееся Европы, одинаково примѣнимо и къ другимъ частямъ свѣта.

Если число дико растущихъ помѣсей, ставшихъ извѣстными въ послѣднія 50 лѣтъ, принять для Европы за 1000, то эта цифра окажется скорѣе ниже дѣйствительной. Изъ нея на долю тайнобрачныхъ приходится относительно малая часть, такъ какъ ботаники только недавно стали обращать вниманіе на помѣси среди тайнобрачныхъ. Нѣтъ сомнѣнія, что будущія изслѣдованія откроютъ признаки помѣсей во многихъ такъ называемыхъ „переходныхъ“ формахъ. Среди мховъ указано особенно много помѣсей между видами Hypnum aduncum, fluitans, lycopodioides и др., растущими въ низкихъ болотахъ и канавахъ. Извѣстно также нѣсколько помѣсей для родовъ Orthotrichum, Grimmia, Physcomitrium Pogonatum и Funaria. Помѣси папоротниковъ открыты въ родахъ Aspidium, Asplenium, Ceterach и Polypodium. Изъ хвощей слѣдуетъ указать на Equisetum inundatum, довольно распространенную помѣсь, образующуюся при скрещиваніи Equisetum arvense и limosum.

Въ группѣ хвойныхъ (Coniferae) за послѣднее время указано до семи помѣсей; а это не мало, если вспомнить, что въ Европѣ имѣется лишь 41 видъ этого семейства. Особенно интересна помѣсь Juniperus Kanitzii, происходящая при скре-

---

*) Oesterreichische botanische Zeitschrift XXI, стр. 34 (1871).

щиваніи Juniperus communis и sabinoides, такъ какъ оба родителя сильно отличаются другъ отъ друга формой своихъ иглъ.

Среди злаковъ наблюдается сравнительно мало помѣсей. Больше всего ихъ между вѣйниками (Calamagrostis). Замѣчательно, что большинство помѣсей злаковъ образовались скрещиваніемъ видовъ различныхъ родовъ, какъ, напр., изъ Festuca и Lolium, Triticum и Elymus, Triticum и Aegilops. Помѣсь, извѣстная подъ именемъ Aegilops triticoides, образовавшаяся изъ Aegilops ovata и Triticum sativum, равно какъ и Aegilops speltaeformis, возникшая отъ новаго скрещиванія Aegilops triticoides и Triticum sativum,—были въ свое время предметомъ живыхъ и страстныхъ обсужденій и немало способствовали разъясненію взглядовъ на помѣси. Въ противоположность злакамъ группа осокъ заключаетъ довольно много помѣсей; таковыя извѣстны въ родѣ Carex изъ различнѣйшихъ мѣстностей.

Среди лилейныхъ и косатиковыхъ указано немного дикорастущихъ помѣсей, но тѣмъ многочисленнѣе помѣси орхидей, какъ въ среднихъ широтахъ, такъ и въ прибалтійской и альпійской областяхъ. Поражаетъ большое число орхидныхъ помѣсей, въ образованіи которыхъ принимаютъ участіе виды, распредѣленные ботаниками въ различные роды. Извѣстны, именно, помѣси изъ Aceras и Orchis, Anacamptis и Orchis, Coeloglossum и Orchis, Gymnadenia и Orchis, Himantoglossum и Orchis, Serapias и Orchis, Gymnadenia и Nigritella, Epipactis и Cephalanthera. Найденный за послѣднее время въ нижне-австрійской долинѣ Эрлафъ экземпляръ гайника Epipactis speciosa, являющійся результатомъ скрещиванія Epipactis rubiginosa съ Cephalanthera alba, замѣчателенъ потому, что живо напоминаетъ по своимъ признакамъ виды, встрѣчающіеся въ весьма другъ отъ друга удаленныхъ мѣстностяхъ. При бѣгломъ осмотрѣ можно, именно, принять Epipactis speciosa за растущую въ Сѣверной Америкѣ Epipactis gigantea или за японскую Epipactis Thunbergii.

Относительно много помѣсей найдено въ группѣ рдестовъ (Potamogeton). Это водныя растенія съ распыляющимся цвѣтнемъ; ко времени созрѣванія пыльцы цвѣты ихъ выставляются изъ воды. Такъ какъ они строго протерогиничны (ср. стр. 137), то автогамія у нихъ невозможна. Скрещиванію видовъ благопріятствуетъ то, что различные виды распускаютъ цвѣты въ извѣстной послѣдовательности, при чемъ въ то время, когда одинъ видъ уже отцвѣтаетъ, другой лишь начинаетъ цвѣсти.

Необыкновенно многочисленны помѣси у сережчатыхъ растеній, именно у дубовъ, березъ, ольхъ, тополей и ивъ. У ивъ перенесеніе пыльцы совершается насѣкомыми у другихъ вышеназванныхъ родовъ — вѣтромъ. Разсматривая эту группу растеній, умѣстно поставить вопросъ, какія растенія чаще даютъ помѣси: тѣ ли, которыя опыляются насѣкомыми, или же анемофильныя. То обстоятельство, что среди ивъ извѣстно болѣе сотни помѣсей, заставляетъ, повидимому, считать посредство насѣкомыхъ болѣе благопріятнымъ для образованія помѣсей. Однако, не слѣдуетъ забывать, что число видовъ ивы въ прибалтійской, сѣверной и альпійской областяхъ Европы весьма велико, тогда какъ виды березы, ольхи и дуба — немногочисленны. Если принять это во вниманіе, то число помѣсей у послѣднихъ родовъ будетъ не меньше, чѣмъ у ивъ; потому, кажется, и среди растеній съ распыляющейся пыльцею образуется не меньше помѣсей, чѣмъ у растеній, пыльца которыхъ переносится насѣкомыми; за это говорятъ многочисленныя помѣси рдестовъ. Сравненіе щавелей и гречихъ, примыкающихъ къ сережчатымъ растеніямъ, изъ которыхъ первые имѣютъ высыпающуюся пыльцу, а послѣднія — липкую, говоритъ за то, что у анемофильныхъ растеній помѣси образуются чаще, чѣмъ у опыляемыхъ насѣкомыми; по отношенію къ числу видовъ число помѣсей едва ли въ какомъ другомъ родѣ такъ велико, какъ у щавелей, и во всякомъ случаѣ — больше, чѣмъ у опыляемыхъ насѣкомыми гречихъ.

У гвоздичныхъ (Caryophyllaceae) поразительно то, что родъ Dianthus образуетъ много помѣсей, а родъ Silene мало, хотя оба эти рода сходны другъ съ другомъ и въ отношеніи раздѣленія половъ, и со стороны посѣщенія цвѣтовъ преимущественно бабочками. Необыкновенно многочисленны помѣси въ родѣ фіалки (Viola). Многочисленныя фіалки, считавшіяся раньше „переходами“ и дававшія поводъ систематикамъ разсматривать цѣлый рядъ видовъ за одинъ видъ, въ дѣйствительности оказались помѣсями. То же обнаруживается и у родственнаго фіалкамъ ладанника (Cistus): нѣкоторыя изъ его помѣсей такъ распространены въ южной Европѣ, что ботаники описывали ихъ прежде какъ виды.

Что касается крестоцвѣтныхъ растеній, то здѣсь, къ удивленію, совсѣмъ не наблюдается въ природѣ помѣсей среди столь многочисленныхъ однолѣтнихъ видовъ этого семейства. Но также весьма мало помѣсей извѣстно и среди многолѣтнихъ видовъ; исключеніе представляютъ лишь роды Roripa, Barbarea и Draba. То же наблюдается и среди лютиковыхъ (Ranunculaceae). Съ полной достовѣрностью указано очень немного помѣсей среди обильно расчлененныхъ родовъ Aconitum, Helleborus и Ranunculus; напротивъ, въ родахъ Anemone и Pulsatilla извѣстно почти столько же помѣсей, сколько и видовъ.

Роды Tilia, Hypericum, Malva, Rhamnus, Pistacia, Acer, Euphorbia, Epilobium также образуютъ много помѣсей; одинъ родъ кипрей (Epilobium) заключаетъ ихъ больше 50. Тѣмъ поразительнѣе, что обильное формами семейство зонтичныхъ (Umbelliferae) образуетъ лишь очень мало помѣсей. Среди многочисленныхъ помѣсей семейства камнеломковыхъ (Saxifragaceae) особенно слѣдуетъ упомянуть о тѣхъ, родители которыхъ значительно разнятся и формой, и величиной. Трудно представить себѣ въ рамкахъ одного рода бо́льшую противоположность въ цвѣтахъ, листвѣ и въ общей формѣ роста, чѣмъ наблюдаемыя между Saxifraga caesia и mutata, Saxifraga Aizoon и cuneifolia, Saxifraga aizoides и squarrosa; однако при скрещиваніи такихъ видовъ образуются помѣси.

Около 200 возникшихъ въ природѣ помѣсей, приносящихъ по большей части плоды, принадлежатъ къ семейству розоцвѣтныхъ. Роды Geum, Potentilla, Rubus, Rosa и Sorbus прямо неистощимы въ образованіи помѣсей. Напротивъ, семейство мотыльковыхъ, примыкающее систематически къ розоцвѣтнымъ, — необыкновенно бѣдно помѣсями.

Эта противоположность по отношенію къ числу помѣсей, наблюдаемая у родственныхъ семействъ, повторяется и у сростнолепестныхъ растеній. Губоцвѣтныя, именно роды Ajuga, Brunella, Calamintha, Lamium, Marrubium, Mentha, Salvia и Stachys, — богаты помѣсями, напротивъ бурачниковыя бѣдны ими. Въ послѣднемъ семействѣ только роды Pulmonaria и Symphytum образуютъ нѣсколько гибридныхъ формъ.

Норичниковыя уже давно извѣстны большимъ разнообразіемъ наблюдаемыхъ среди нихъ помѣсей — особенно же роды Pedicularis и Verbascum, изъ которыхъ первый обнаруживаетъ большое богатство формъ въ альпійской флорѣ, послѣдній —

въ среднихъ широтахъ. Въ одномъ только родѣ Verbascum извѣстно больше полусотни формъ. Среди семейства горечавокъ, особенно среди высокорастущихъ видовъ Gentiana lutea, Pannonica, punctata, purpurea, найдены въ Альпахъ помѣси, являющіяся результатомъ разнообразныхъ скрещиваній. Большую извѣстность получили Primulaceae за значительное число помѣсей, находимыхъ и на вершинѣ, и въ долинахъ горъ. Въ родахъ Androsace, Primula и Soldanella число указанныхъ ботаниками помѣсей превосходитъ число видовъ, изъ которыхъ первыя произошли. Среди вересковыхъ и брусничныхъ, хотя ихъ и немного въ Европѣ, наблюдаются тѣмъ не менѣе помѣси изъ родовъ Erica, Rhododendron и Vaccinium.

Особенно многочисленны помѣси въ семействѣ мареновыхъ, именно въ родѣ Galium. Но наибольшое число помѣсей даютъ сложноцвѣтныя. Въ родахъ Achillea, Carduus, Centaurea, Cirsium, Hieracium, Inula и Lappa указано уже болѣе 300 такихъ формъ. Среди помѣсей сложноцвѣтныхъ особенно слѣдуетъ упомянуть Erigeron Hülsenii, который образуется при скрещиваніи однолѣтняго, перенесеннаго изъ Америки въ Европу, Erigeron Canadense съ многолѣтнимъ чисто европейскимъ видомъ Erigeron acer; помѣси Filago neglecta, mixta, subspicata интересны тѣмъ, что образуются при скрещиваніи однолѣтнихъ видовъ - родичей, что въ общемъ встрѣчается лишь рѣдко.

Изъ этихъ находимыхъ въ природѣ помѣсей однѣ наблюдались лишь въ видѣ единичныхъ особей, другія и до сихъ поръ извѣстны въ одномъ единственномъ экземплярѣ, но большинство растетъ въ благопріятныхъ мѣстахъ сотнями и тысячами, а немалое число распространено на широкія пространства въ безчисленномъ количествѣ особей. Salvia betonicaefolia, помѣсь отъ Salvia nemorosa и nutans, на лугахъ семиградскаго плоскогорья мѣстами растетъ столь же обильно, какъ и ея родители. Marrubium remotum, помѣсь отъ Marrubium peregrinum и vulgare, можно найти повсюду на равнинахъ юго-восточной Европы, а также въ низменностяхъ Тейсы и нижняго Дуная. Roripa anceps, помѣсь отъ Roripa amphibia и silvestris, встрѣчается по всей балтійской низменности; Primula digenea, происходящая отъ Primula acaulis и elatior, растетъ тысячами на горныхъ лугахъ отроговъ восточныхъ Альпъ; Betula alpestris, помѣсь Betula alba и nana, въ большихъ количествахъ встрѣчается на Юрѣ, въ Скандинавіи и сѣверной Россіи; она образуетъ мѣстами маленькія заросли; Nigritella suaveolens, помѣсь отъ Gymnadenia conopea и Nigritella nigra, такъ распространена въ центральныхъ Альпахъ, именно въ тирольской долинѣ Пустеръ, что встрѣчается сотнями экземпляровъ на небольшомъ пространствѣ альпійскихъ луговъ; Primula Salisburgensis, помѣсь отъ Primula glutinosa и minima, растетъ въ безчисленномъ количествѣ особей на высокихъ Альпахъ Тироля, именно на вершинахъ Муттенскаго сѣдла и на граничащихъ съ нимъ горахъ, отдѣляющихъ заднюю часть Гшницской долины отъ долины Обернбергъ.

То обстоятельство, что многочисленность помѣсей проявляется въ самыхъ различныхъ степеняхъ, можетъ повести къ заключенію, будто болѣе рѣдкія помѣси возникли позже другихъ и только потому растутъ отдѣльными особями, что не имѣли еще необходимаго времени для размноженія и распространенія. Но это воззрѣніе мало соотвѣтствуетъ дѣйствительности. Несомнѣнно, что въ силу организаціи цвѣтка, разсчитанной на скрещиваніе, образуются помѣси, но на вопросъ, суждено ли имъ всѣмъ стать новыми видами, нельзя не отвѣтить отрицательно. Много званыхъ, но мало избранныхъ. Только часть безчисленныхъ растительныхъ формъ, вновь возникающихъ ежегодно путемъ двойного скрещиванія, имѣетъ возможность сохраниться, размножиться и распространиться. Первое условіе для того, чтобы изъ помѣси образовался видъ, заключается въ томъ, что помѣсь должна быть плодоносна, т. е. ея цвѣты, покрытые собственной пыльцей, должны давать всхожія сѣмена. Подъ „собственной пыльцей“ нужно здѣсь понимать не только находящуюся въ томъ же цвѣткѣ или на той же особи, какъ и опыляемое ею рыльце; она можетъ возникать и на цвѣтахъ другой особи, лишь бы это была помѣсь того же типа. Для всѣхъ растеній съ цвѣтами двуполыми, мнимо-двуполыми и вполнѣ дихогамными нужно присоединить еще другое условіе: помѣсь этихъ растеній должна появляться одновременно во многихъ особяхъ и изъ нихъ по крайней мѣрѣ одна должна нести мужскіе цвѣты, другая—женскіе. Если гдѣ нибудь появляется помѣсь ивы, всѣ особи которой несутъ лишь мужскія сережки, то размноженіе при помощи сѣмянъ здѣсь, разумѣется, невозможно. Если же сережки несутъ лишь женскіе цвѣты, то можетъ произойти скрещиваніе съ родителями и образованіе гонеоклиническихъ помѣсей; въ другихъ случаяхъ могутъ возникнуть тройственныя помѣси, но, тѣмъ не менѣе, изъ плодовъ такой ивы нельзя ожидать потомства постояннаго и неизмѣняющагося въ своихъ признакахъ. То же можно сказать и о татарникахъ (Cirsium), особи которыхъ несутъ или мнимо-двуполые мужскіе, или мнимо-двуполые женскіе цвѣты (ср. стр. 280). Этимъ вполнѣ объясняется наблюдаемое у ивъ и татарниковъ явленіе, что они, образуя постоянно безчисленныя помѣси, такъ рѣдко даютъ формы, въ которыхъ можно заподозрить возникновеніе новаго вида. Обыкновенно всѣ особи помѣси татарника, появляющіяся на какомъ-нибудь мѣстѣ, снабжены или настоящими мужскими цвѣтами (иногда мнимо-двуполыми), или настоящими женскими цвѣтами (иногда мнимо-двуполыми). Происходящія изъ послѣднихъ гонеоклиническія помѣси встрѣчаются обыкновенно въ весьма значительномъ числѣ особей, среди послѣднихъ же гораздо чаще наблюдаются оба пола, благодаря чему онѣ имѣютъ гораздо болѣе шансовъ сохраниться.

Другое условіе превращенія помѣси въ видъ касается отношеній къ мѣсту произрастанія. Если растительный видъ хорошо растетъ, даетъ на мѣстѣ своего произрастанія большое число особей, сохраняется и обновляется тамъ въ своемъ потомствѣ, которое въ общемъ остается неизмѣннымъ, то можно предположить, что организація этого вида соотвѣтствуетъ климату и почвѣ мѣста произрастанія. Если такого соотвѣтствія нѣтъ, то не можетъ быть и рѣчи о хорошемъ произрастаніи, и видъ долженъ рано или поздно погибнуть и вымереть. Такое соотвѣтствіе между климатомъ и почвою и организаціей растенія, выражающейся во внѣшней формѣ его, должно существовать и для вновь образующейся помѣси, если немногія особи ея, появившись гдѣнибудь, сохраняются на мѣстахъ своего перваго поселенія, размножаются и образуютъ многочисленное потомство. Иногда такое соотвѣтствіе наблюдается, иногда—оно отсутствуетъ. Въ послѣднемъ случаѣ помѣсь тотчасъ послѣ своего появленія снова исчезаетъ. Но даже если помѣсь по своей организаціи и соотвѣтствуетъ климату и почвѣ мѣста обитанія, она должна еще выдержать борьбу съ туземными видами, особенно же съ родителями. Если эти послѣдніе растутъ хорошо и въ большомъ количествѣ, то удержать за собой мѣсто вновь народившейся формѣ не легко. Только въ двухъ случаяхъ можно предположить, что мѣсто поселенія сдѣлается постоянной родиной для потомства помѣси. Во-первыхъ, когда помѣсь по своимъ свойствамъ столь же хорошо, если не лучше, приспособлена къ мѣсту произрастанія, какъ и туземныя растенія; во-вторыхъ, если мѣсто заселенія помѣси болѣе или менѣе удалено отъ родителей, и на этомъ новомъ мѣстѣ условія почвы и климата благопріятнѣе для помѣси, чѣмъ для родителей.

Нѣсколько примѣровъ покажутъ, что иногда условія образованія видовъ изъ помѣсей дѣйствительно осуществляются. Въ тирольскихъ центральныхъ Альпахъ, на югъ отъ Иннсбрука, возвышаются въ передней части долины Штубай и Гшницъ могучія крутыя горы высотой до 2500—3000 метровъ. Подошва этихъ горъ состоитъ изъ кристаллическихъ сланцевъ, дальше, на среднихъ высотахъ, встрѣчаются въ разнообразныхъ смѣшеніяхъ слои сланца и извести, выше слѣдуютъ известь и доломитъ, который ниспадаетъ крутыми стѣнами и образуетъ хребты и вершины горъ. На разнообразной почвѣ среднихъ высотъ развивается необыкновенно богатая флора. Здѣсь растутъ бокъ-о-бокъ какъ растенія, встрѣчающіяся обыкновенно только на сланцахъ, такъ и свойственныя лишь известковымъ горамъ. Между прочимъ, здѣсь встрѣчаются на той же почвѣ и на тѣхъ же склонахъ Rhododendron ferrugineum и hirsutum, ржаво-красная и рѣсничатая альпійскія розы, растущія цѣлыми обществами. Вмѣстѣ съ ними появляется и третій видъ альпійской розы Rhododendron intermedium, который произошелъ отъ скрещиванія Rhododendron ferrugineum и hirsutum. Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ, напр., на восточныхъ и сѣверныхъ склонахъ высокаго Бургшталя въ долинѣ Штубай и на альпахъ Падастера въ долинѣ Гшницъ, Rhododendron intermedium встрѣчается мѣстами чаще, чѣмъ его родители. Онъ растетъ, подобно родителямъ, на богатой перегноемъ землѣ, цвѣтетъ обильно, образуетъ плоды со всхожими сѣменами и передаетъ неизмѣнными свои признаки потомству. Кое-гдѣ попадаются отдѣльныя особи, которыя можно считать гонеоклиническими помѣсями, но главную массу зарослей альпійской розы образуютъ особи Rhododendron intermedium. Этотъ послѣдній во всемъ отвѣчаетъ требованіямъ, какія можно предъявить къ виду, и, какъ систематическая единица, кажется совершенно равноправнымъ видамъ-родичамъ. Это можно объяснить себѣ слѣдующимъ образомъ. Окраска цвѣтовъ Rhododendron intermedium нѣсколько свѣтлѣе, чѣмъ у ржаво-красной альпійской розы, и гуще, чѣмъ у рѣсничатой; это прекрасный блестящій карминово-красный цвѣтъ, благодаря которому даже издали легко различается каждая особь. Когда пчелы и шмели летаютъ за медомъ, они преимущественнно садятся на цвѣты Rhododendron intermedium, превосходящіе красотой окраски другіе цвѣты, и производятъ простое скрещиваніе. Если же насѣкомыхъ не случится, то происходитъ автогамія. Результатомъ этихъ процессовъ является образованіе всхожихъ сѣмянъ, изъ которыхъ развивается неизмѣнившееся потомство. На тѣхъ мѣстахъ, гдѣ къ богатой наземомъ почвѣ примѣшиваются гальки, скатившіяся съ сосѣднихъ известковыхъ и доломитовыхъ стѣнъ, молодыя растенія развиваются несравненно лучше, чѣмъ Rhododendron ferrugineum, и не хуже, чѣмъ Rhododendron hirsutum. Слѣдовательно, по отношенію къ почвѣ Rhododendron intermedium находится въ лучшихъ условіяхъ, чѣмъ Rhododendron ferrugineum, а со стороны полезнаго посѣщенія насѣкомыхъ его положеніе благопріятнѣй обоихъ родителей. Этихъ выгодъ, съ виду незначительныхъ, достаточно, чтобы Rhododendron intermedium не только не осталось позади своихъ родителей въ борьбѣ за обладаніе данными мѣстами, но даже имѣло передъ ними небольшое преимущество.

Вторымъ примѣромъ можно привести помѣсь шалфея — Salvia silvestris, родителями которой считаются Salvia nemorosa и Salvia pratensis. Она растетъ повсюду на сухихъ лугахъ въ низменности на югъ отъ Вѣны, именно вдоль рѣки Лейты, отдѣляющей нижнюю Австрію отъ Венгріи. Мѣстность представляетъ тамъ незначительныя возвышенія и пониженія. Возвышенія почвы образованы изъ щебня и глины, и тамъ, гдѣ послѣдняя достигаетъ значительной мощности, особенно на легкихъ склонахъ холмовъ, всюду встрѣчается Salvia nemorosa, какъ составная часть растительнаго ковра. Въ низменныхъ же мѣстахъ находится темная, богатая наземомъ, сырая земля, и тамъ образуются луга, на которыхъ Salvia pratensis растетъ роскошно и обильно. Эти двоякія мѣстности постепенно переходятъ одна въ другую, причемъ переходныя ступени образуютъ сухія луговыя пространства. Salvia nemorosa развивается дурно въ такихъ мѣстностяхъ и потому рѣдко можно встрѣтить ее тамъ: для Salvia pratensis эти пространства слишкомъ сухи и она также растетъ тамъ скудно и хило. Напротивъ, для помѣси ихъ, Salvia silvestris, эти сухія луговыя пространства представляютъ самую благопріятную почву. Она отлично развивается здѣсь, цвѣты часто посѣщаются насѣкомыми, плоды созрѣваютъ почти такъ же хорошо, какъ и у Salvia nemorosa и pratensis, и всхожесть болѣе 60%, какъ показали опыты. Поэтому, Salvia silvestris распространена на сухихъ луговинахъ; она имѣетъ всѣ признаки, связанные съ понятіемъ о видѣ.

Третьимъ примѣромъ послужитъ помѣсь Nuphar luteum съ Nuphar pumilum, — именно Nuphar intermedium, которая встрѣчается въ озерахъ Шварцвальда и Вогезовъ, разбросана по сѣверной Германіи и, увеличиваясь въ количествѣ, переходитъ въ среднюю и сѣверную Россію и Швецію. Она распространена до Норботтена и Лапландіи. На сѣверной границѣ этой широкой области Nuphar intermedium встрѣчается чаще своихъ родителей, мѣстами — даже безъ нихъ, переходя за сѣверныя границы ихъ распространенія. Въ такихъ мѣстахъ, разумѣется, невозможно скрещиваніе съ видами-родичами и образованіе гонеоклиническихъ помѣсей. Nuphar intermedium сохраняется и размножается тамъ, не измѣняясь, и дѣйствительно образуетъ новый видъ. Какъ это произошло, мы увидимъ сейчасъ: всѣ три Nuphar находятъ свою естественную границу на сѣверѣ тамъ, гдѣ не могутъ болѣе созрѣвать ихъ плоды. Nuphar luteum цвѣтетъ позже прочихъ названныхъ здѣсь видовъ, его плоды позже всѣхъ достигаютъ созрѣванія, а потому онъ отстаетъ прежде всѣхъ, т. е. находитъ раньше другихъ свою границу на сѣверѣ, такъ какъ оба остальныхъ вида даютъ зрѣлые плоды и въ болѣе холодныхъ сѣверныхъ широтахъ, чего уже не наблюдается для Nuphar luteum. Но Nuphar pumilum и intermedium также различны въ этомъ отношеніи. У Nuphar intermedium въ Лапландіи и Норботтенѣ плоды созрѣваютъ нѣсколько раньше, чѣмъ у Nuphar pumilum. Чѣмъ дальше на сѣверъ, тѣмъ меньше у растеній времени для лѣтней работы, а потому болѣе раннее созрѣваніе плодовъ даетъ несомнѣнное преимущество надъ растеніями, у которыхъ оно происходитъ позже. Для Nuphar intermedium доказано, что возникающія въ природѣ особи этого растенія гораздо плодоноснѣе, чѣмъ искусственно полученныя съ помощью скрещиванія въ садахъ.

Коробочки выращеннаго въ кёнигсбергскомъ ботаническомъ саду Nuphar intermedium содержали 15—18 всхожихъ сѣмянъ; созрѣвшія на маленькихъ озерахъ Шварцвальда заключали 38—63, а коробочки лапландскаго экземпляра имѣли 41—72 всхожихъ сѣмянъ. Изъ этихъ фактовъ вытекаютъ два слѣдствія: во первыхъ, Nuphar intermedium обладаетъ наивысшей плодоносностью тамъ, гдѣ переходитъ границы распространенія своихъ родителей; во вторыхъ, если помѣсь образуетъ на одномъ какомъ-либо мѣстѣ мало плодовъ, или вовсе оказывается безплодной, то несправедливо считать это постояннымъ присущимъ данной помѣси свойствомъ.

Изъ этихъ примѣровъ можно видѣть, что не всегда одинаковы бываютъ тѣ преимущества, которыми располагаетъ помѣсь передъ своими родителями, давая ей возможность сохраняться рядомъ съ родителями, размножаться и увеличивать область своего распространенія. Въ одномъ случаѣ это — болѣе красивая окраска цвѣтовъ, въ другомъ — лучшее приспособленіе къ почвеннымъ условіямъ, и, наконецъ, въ третьемъ — болѣе раннее созрѣваніе плодовъ — относительно лучшее приспособленіе къ суровому климату. Конечно, этимъ еще не исчерпываются всѣ возможныя преимущества, и въ различныхъ случаяхъ можно указать на образованіе помѣсей, развивающихся лучше своихъ родителей въ болѣе мягкомъ, болѣе сыромъ, болѣе сухомъ климатахъ и т. д. Очевидно, что изъ всѣхъ разсматриваемыхъ преимуществъ помѣсей надъ родителями наиболѣе важны тѣ, которыя связаны съ климатомъ, и можно ожидать, что образованіе видовъ изъ помѣсей чаще всего происходитъ вслѣдствіе именно этихъ преимуществъ.

Весьма мало оцѣненъ тотъ фактъ, что громадное число помѣсей найдено не въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ оба вида-родича растутъ другъ подлѣ друга одинаково обильно, но тамъ, гдѣ одинъ или другой видъ-родичъ, вслѣдствіе неблагопріятныхъ условій климата, встрѣчается лишь скудно и находитъ границу своего распространенія. Также и мѣстности, въ которыхъ соприкасаются границы распространенія многихъ видовъ, являются средоточіемъ безчисленныхъ помѣсей. Въ Европѣ такую мѣстность образуетъ пограничная область балтійской и понтійской флоры, тѣ полосы земли, гдѣ встрѣчаются предвѣстники балтійской и средне-европейской флоръ, а особенно нижняя граница альпійской флоры. Въ этихъ пограничныхъ областяхъ находятъ отдѣльныя помѣси почти всегда въ большомъ числѣ особей; это объясняется тѣмъ, что здѣсь задерживается или сильно ограничивается скрещиваніе помѣсей съ родителями, а вмѣстѣ съ тѣмъ ограничивается и возможность постепеннаго возврата въ послѣдующихъ поколѣніяхъ къ типу родителей. Тамъ, гдѣ отдѣльныя особи помѣси цвѣтутъ среду тысячъ индивидовъ родителей, весьма велика вѣроятность, что ихъ рыльца будутъ покрыты пыльцей родителей; но эта вѣроятность тѣмъ болѣе уменьшается, чѣмъ меньшее число цвѣтущихъ особей родителей встрѣчается на мѣстѣ произрастанія помѣси. Ей преимущественно предоставляется лишь собственная пыльца, а разъ оплодотвореніе совершается на ея счетъ, размноженіе и распространеніе помѣси обезпечено.

Съ этимъ связано и то явленіе, что иногда вблизи помѣсей, превратившихся въ виды, одинъ изъ видовъ-родичей вовсе не находится или даже вымеръ. Самое ничтожное измѣненіе климатическихъ условій можетъ вызвать вымираніе особей родителя, растущихъ на границѣ распространенія далеко не обильно и не роскошно; тогда рядомъ съ помѣсью можно встрѣтить лишь другого вида-родича; да и тотъ, быть можетъ, не такъ хорошо приспособленъ, какъ помѣсь, вслѣдствіе измѣненныхъ соотношеній. Для объясненія относящихся сюда случаевъ выбраны четыре примѣра — два взяты съ востока Европы, два — съ запада.

При скрещиваніи Epilobium alsinefolium и Epilobium palustre возникаетъ помѣсь, хорошо развитыя сѣмяпочки которой, оплодотворенныя собственной пыльцей, даютъ всхожія сѣмена. Выращенныя изъ сѣмянъ особи уже не имѣютъ тѣхъ признаковъ, какими обладали растенія, давшія эти сѣмена. Эта помѣсь растетъ вмѣстѣ со своими родителями въ Исполинскихъ горахъ и получила наименованіе Epilobium scaturiginum. Она распространена на границахъ Венгріи и Семиградія и встрѣчается очень часто у источниковъ и около ручьевъ по близости горнаго хребта. Но въ этой мѣстности растетъ лишь одинъ изъ видовъ-родичей, именно Epilobium palustre. — Brunella hybrida есть помѣсь Brunella laciniata и Brunella vulgaris. Въ области вѣнскаго лѣса *) она очерь распространена и мѣстами встрѣчается чаще своихъ родителей. Въ Моравіи же и Богеміи она находится и въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ одинъ изъ родителей, Brunella laciniata, отсутствуетъ на широкомъ пространствѣ. — Primula brevistyla или Primula variabilis есть помѣсь Primula acaulis и officinalis. Этотъ первоцвѣтъ „сѣмяпостояненъ“ и распространенъ почти по всей Европѣ вмѣстѣ съ своими родителями. Въ нѣкоторыхъ же мѣстностяхъ Франціи онъ встрѣчается и тамъ, гдѣ совершенно отсутствуютъ тотъ или другой, или даже оба родителя. — Linaria stricta представляетъ помѣсь L. striata и L. vulgaris. Въ западной Европѣ она встрѣчается во многихъ мѣстахъ вмѣстѣ со своими родителями; но въ южной Франціи, именно въ окрестностяхъ Монпелье, она находится лишь вмѣстѣ съ Linaria striata; другой же родичъ, Linaria vulgaris, отсутствуетъ въ этой мѣстности.

Позже представится еще случай объяснить, какъ измѣняются пограничныя линіи цѣлыхъ флоръ вслѣдствіе перемѣнъ, претерпѣваемыхъ климатомъ какой-либо мѣстности съ теченіемъ времени. Эти передвиженія границъ обыкновенно результатъ незначительныхъ, очень медленныхъ странствованій растеній, образующихъ извѣстную флору. Передвиженіе совершается всегда въ направленіи тѣхъ мѣстъ, климатическія условія которыхъ лучше всего соотвѣтствуютъ организаціи растеній, покидающихъ свою родину; смотря по причинѣ, побуждающей къ передвиженію, одинъ и тотъ же видъ можетъ то податься впередъ, то отодвинуться назадъ. Странствованіе различныхъ растеній извѣстной флоры не представляетъ какъ бы общаго массоваго движенія; нѣкоторые виды совершенно покидаютъ родину и переселяются въ новыя, болѣе или менѣе отдаленныя мѣста; другіе остаются на отдѣльныхъ благопріятныхъ мѣстахъ своего прежняго отечества, какъ на островѣ; третьи, наконецъ, не выдерживаютъ неблагопріятныхъ новыхъ условій и трудностей передвиженія, а поэтому — вымираютъ. Такія передвиженія флоръ имѣютъ своимъ слѣдствіемъ, само собой разумѣется, разнообразныя измѣненія въ общественныхъ отношеніяхъ растеній, а особенно въ совмѣстномъ присутствіи помѣсей и ихъ родителей. Можетъ случиться, что оба родителя остаются

---

*) Такъ называется невысокая горная цѣпь вблизи Вѣны. *Примѣч. пер. Г.*

позади, тогда какъ помѣсь ихъ продвигается впередъ; можетъ быть также, что помѣсь отстаетъ отъ своихъ родителей, которые движутся впередъ; наконецъ, можно предположить и то, что одинъ или оба вида-родича помѣси подвергаются вымиранію. Такими передвиженіями можно объяснить слѣдующее явленіе: виды, на которые можно смотрѣть съ точки зрѣнія ихъ признаковъ, какъ на помѣси отъ двухъ другихъ видовъ, населяютъ иногда область, отдѣленную отъ области распространенія ихъ вѣроятныхъ родителей и часто довольно сильно удаленную отъ нея. Щавель, Rumex Patientia, со стороны своихъ признаковъ производитъ впечатлѣніе помѣси отъ Rumex aquaticus и Rumex crispus. Онъ встрѣчается дикорастущимъ въ Венгріи и Босніи — въ мѣстахъ, гдѣ нѣтъ ни Rumex aquaticus, ни Rumex crispus. Въ Герцеговинѣ довольно часто встрѣчается одинъ видъ Micromeria, которая была названа моимъ товарищемъ по профессіи Micromeria Kerneri. По своимъ признакамъ она является какъ-бы помѣсью отъ Micromeria graeca и Micromeria Juliana. Но ни одна изъ этихъ послѣднихъ не растетъ теперь въ Герцеговинѣ. Оба предполагаемыхъ родителя встрѣчаются лишь въ земляхъ Далмаціи, тянущихся на западъ отъ Герцеговины и населенныхъ средиземноморской флорой.

Послѣ того, какъ можно считать доказаннымъ образованіе видовъ изъ помѣсей, или другими словами образованіе новыхъ видовъ вслѣдствіе двоякаго скрещиванія, — возникаетъ вопросъ, не ведетъ-ли къ той-же цѣли какой-нибудь другой путь. Обсуждая этотъ вопросъ, надо имѣть въ виду, что всякое длительное, переходящее на потомство измѣненіе внѣшней формы предполагаетъ измѣненіе въ строеніи протоплазмы, и что, судя по опытамъ, измѣненіе поражаетъ исключительно тотъ протопластъ, который, будучи скрытъ въ сѣмяпочкѣ, ждетъ оплодотворенія со стороны сперматоплазмы. Толчокъ къ измѣненію этого протопласта можетъ исходить только изъ сперматоплазмы; слѣдов., всякія размышленія объ образованіи новыхъ видовъ ведутъ къ вопросу, можетъ-ли при простомъ скрещиваніи и при автогаміи сперматоплазма, стремящаяся къ ооплазмѣ, испытать, благодаря внѣшнимъ вліяніямъ, измѣненія, — и при томъ столь глубокія, что они отразятся разнымъ образомъ и на ооплазмѣ. Насколько до сихъ поръ простираются наблюденія, такихъ случаевъ пока неизвѣстно. Тѣмъ не менѣе, я не могъ-бы совершенно отрицать возможности такого случая, что специфическое строеніе сперматоплазмы будетъ измѣнено вслѣдствіе какихъ-либо внѣшнихъ вліяній во время своего развитія — въ пыльцѣ-ли, или въ антеридіяхъ, или по-пути къ сѣмяпочкѣ, т. е. къ ооплазмѣ, и что вслѣдствіе этихъ измѣненій потомство пріобрѣтетъ форму, постоянно уклоняющуюся отъ материнскаго растенія.

Доказанъ безчисленными опытами и стоитъ внѣ всякаго сомнѣнія тотъ фактъ, что измѣненія формы, непосредственно вызванныя вліяніемъ почвы и климата, не передаются наслѣдственно, и что всѣ различія, пріобрѣтенныя потомствомъ, происходятъ вслѣдствіе процесса оплодотворенія; т. е., другими словами, новые виды могутъ возникать исключительно, какъ результатъ оплодотворенія. Этимъ разрѣшается трудная загадка смѣны поколѣній и вопросъ: зачѣмъ вообще растенія цвѣтутъ и приносятъ плоды. Цвѣтеніе и оплодотвореніе дѣлаютъ возможнымъ образованіе новыхъ видовъ.

Размноженіе и распространеніе растеній можетъ совершаться путемъ отводковъ, и, дѣйствительно, эти процессы практикуются и природой, и людьми въ широкомъ масштабѣ. Но растенія, ростки которыхъ обязаны своимъ происхожденіемъ отводкамъ, остаются неизмѣнными, и такимъ путемъ не возникало новыхъ формъ. Представимъ себѣ мѣстность, населенную растеніями, которыя неспособны измѣняться и размножаются исключительно путемъ отводковъ; если въ такой области произойдетъ измѣненіе климата, то виды, форма которыхъ не соотвѣтствуетъ болѣе новымъ условіямъ, покинутъ свои мѣста и подвергнутся вымиранію, освободившіяся такимъ образомъ мѣста не будутъ, весьма вѣроятно, замѣщены, такъ какъ кругомъ, и въ этой области, и по сосѣдству, не найдется потомковъ, лучше приспособленныхъ къ новымъ условіямъ. Если же такая мѣстность населена растеніями, которыя размножаются также половымъ путемъ и производятъ вслѣдствіе скрещиванія потомство съ измѣненными формами, то весьма вѣроятно, что среди многихъ вновь появившихся формъ найдутся и такія, которыя при измѣнившемся климатѣ займутъ мѣста перекочевавшихъ и вымершихъ видовъ, такъ какъ они лучше приспособлены къ новымъ условіямъ.

Только съ этой точки зрѣнія можно объяснить смѣну поколѣній, двудомность — раздѣленіе половъ, замѣчательное явленіе дихогаміи и всѣ другія удивительныя приспособленія цвѣтовъ, которыя преслѣдуютъ ту цѣль, чтобы въ началѣ цвѣтенія дать мѣсто двойному скрещиванію и, только если это послѣднее не происходитъ, допустить простое скрещиваніе, гейтоногамію, автогамію и клейстогамію. Вслѣдствіе такихъ приспособленій образуется все больше и больше новыхъ особей и накапливается огромный запасъ формъ, приспособленныхъ къ самымъ различнымъ состояніямъ почвы и климата. Пока не происходитъ измѣненій климата, огромное большинство этихъ формъ имѣетъ весьма мало шансовъ сохраниться и получить права вида среди растеній, прочно сидящихъ на своихъ мѣстахъ. Когда же наступаютъ климатическія измѣненія и вслѣдствіе этого прежній комплексъ растительныхъ видовъ рѣдѣетъ, когда растенія, болѣе приспособленныя къ прежнимъ условіямъ жизни, оставляютъ мѣста вслѣдствіе измѣненія жизненныхъ условій, — тогда пріобрѣтаютъ свое истинное значеніе новыя формы, возникшія половымъ путемъ — именно тѣ, которыя лучше всего приспособлены къ новымъ жизненнымъ условіямъ, занимаютъ оставленныя мѣста и превращаются тамъ въ новые виды.

Происхожденіе видовъ.

Виды растеній древнихъ временъ, находимые въ окаменѣломъ состояніи, являются не только предшественниками, но и предками живущихъ теперь видовъ. Къ концу тѣхъ періодовъ времени, которые наука различаетъ какъ геологическіе періоды, равно какъ и въ началѣ ихъ, не наблюдается ни общаго исчезновенія, ни общаго обновленія организмовъ. Измѣненія живой природы совершаются, какъ и измѣненія мертвой земной коры, постепенно, въ медленныхъ переходахъ, и непрерывная связь организмовъ настоящаго и прошлаго есть лишь особая форма приложимаго ко всей природѣ закона сохраненія энергіи и матеріи.

Въ этихъ заключеніяхъ, касающихся происхожденія живущихъ теперь растеній, не встрѣчается существенной разницы мнѣній среди современныхъ естествоиспытателей. Тѣмъ болѣе расходятся и теперь воззрѣнія на причины разнообразія растительныхъ формъ. Не слѣдуетъ, впрочемъ, удивляться этому, такъ какъ при обсужденіи этого вопроса мы лишь частью находимся на почвѣ опытовъ и въ нашихъ умозаключеніяхъ и выводахъ весьма много удѣляемъ догадкамъ. Но въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ умственной спекуляціи открыты окна и двери, доказанное не всегда отдѣляется отъ недоказаннаго такъ строго, какъ это желательно. Отдѣльные факты пріобрѣтаютъ слишкомъ часто значеніе, какого они не заслуживаютъ, и, что хуже всего, замалчивается существованіе широкой и мрачной пропасти въ нашей наукѣ, или утверждается, что черезъ эту пропасть можно легко перескочить. Ее и перескакиваютъ дѣйствительно, но словами ничего незначущими и только научно звучащими и пустыми фразами, которыя, будучи высказаны съ соотвѣтствующей увѣренностью, въ первую минуту смущаютъ, а затѣмъ оставляютъ послѣ себя горькое разочарованіе и отрезвленіе.

Обусловленное такими преувеличеніями недовѣріе ко всему, относящемуся къ происхожденію видовъ, не помѣшаетъ намъ разсмотрѣть въ короткихъ словахъ относящіяся сюда теоріи и особенно обсудить различныя воззрѣнія на причины превращенія видовъ прежняго времени въ современныя формы.

Согласно одному широко распространенному воззрѣнію, перемѣна въ жизненныхъ условіяхъ непосредственно можетъ быть причиной превращенія видовъ. Измѣненныя условія жизни вызываютъ въ растеніи новыя потребности, которыя и производятъ преобразованіе органовъ. Органы нужные дѣлаются сильными, благодаря употребленію, они развиваются дальше и увеличиваются; другіе же, вслѣдствіе неупотребленія, уменьшаются въ размѣрахъ, хирѣютъ и исчезаютъ. Вначалѣ невидимыя и ничтожныя, эти измѣненія съ теченіемъ времени усиливаются и, суммируясь, складываются другъ съ другомъ. Они сохраняются наслѣдственно въ потомствѣ — и тѣмъ настойчивѣе, чѣмъ больше число слѣдующихъ другъ за другомъ поколѣній, которыя были подвержены измѣненнымъ условіямъ. Противъ этой теоріи, извѣстной подъ именемъ теоріи приспособленія, было сдѣлано множество важныхъ возраженій. Прежде всего было принято въ соображеніе, что какъ въ природѣ, такъ и въ садахъ появляется лишь одна или нѣсколько особей, но никогда не всѣ особи вида, съ измѣненными признаками, передающимися потомству. Если бы новые признаки непосредственно обусловливались почвой или климатомъ, то всѣ особи, подверженныя одинаковымъ условіямъ, испытали бы на себѣ эти измѣненія, которыя сказались бы и на общемъ потомствѣ. Противорѣчіе, заключающееся въ этой попыткѣ объясненія, состоитъ въ слѣд.: съ одной стороны предполагается, что фундаментъ внѣшней формы, т. е. специфическое строеніе протоплазмы, можетъ измѣняться благодаря бо̀льшему или меньшему количеству тепла, свѣта, сырости и т. д., а вмѣстѣ съ тѣмъ тутъ же принимаютъ, что разъ пріобрѣтенные новые признаки удерживаются съ большимъ упорствомъ. Продолжительность вліянія, которому придаютъ такую важность нѣкоторые изслѣдователи и въ особенности неспеціалисты, совершенно не имѣетъ значенія въ этомъ вопросѣ. Если измѣненіе происходитъ вслѣдствіе притока другихъ питательныхъ средствъ, благодаря вліянію тепла или холода, свѣта или темноты, влажности или сухости, то оно тотчасъ же должно проявиться въ подрастающихъ растеніяхъ, такъ какъ измѣненіе растенія относится къ измѣненію жизненныхъ условій, какъ слѣдствіе къ причинѣ. Если перестаетъ дѣйствовать причина, то прекращается и слѣдствіе, безразлично черезъ годъ или черезъ сто лѣтъ. По бо̀льшей части эту теорію приспособленія колеблютъ результаты опытовъ, поставленныхъ собственно для разрѣшенія ею вызванныхъ вопросовъ. Изъ нихъ вытекаетъ, что измѣнившіяся жизненныя условія могутъ производить извѣстныя измѣненія въ растеніяхъ, но они не передаются потомству и не дѣлаются наслѣдственными, и что вліянія климата и почвы не обусловливаютъ существенныхъ превращеній специфическаго строенія протоплазмы. Названныя условія могутъ вызвать болѣзнь и смерть извѣстныхъ растеній, но не могутъ вызвать даже ничтожнаго наслѣдственнаго измѣненія. Сколь бы ни была значительна роль, которую играетъ почва и климатъ въ борьбѣ видовъ и ихъ зачатковъ за существованіе, сколь ни велико значеніе, какое имѣютъ внѣшнія отношенія разновидностей, равно какъ на распредѣленіе и передвиженіе растеній, но для непосредственнаго побужденія къ образованію новыхъ наслѣдственныхъ признаковъ, а въ особенности для превращенія видовъ, смѣна жизненныхъ условій не имѣетъ значенія.

Другая теорія, предметомъ которой является происхожденіе и превращеніе видовъ, извѣстна подъ именемъ теоріи совершенствованія. Она основывается на томъ положеніи, что побудительная причина къ превращенію дана въ присущемъ всѣмъ видамъ стремленіи совершенствоваться. Она переходитъ далеко за границы, устанавливаемыя опытомъ, основывается на предположеніяхъ, выводитъ слѣдствія преимущественно метафизической природы, и лишь частью соприкасается съ результатами естественно-научныхъ изслѣдованій. Она предполагаетъ, что путемъ первичнаго зарожденія образуются отдѣльные живые протопласты, которые могутъ собственной властью измѣнять свое строеніе; она предполагаетъ, что этимъ измѣненіямъ предначертаны совершенно опредѣленные пути, что эти послѣдніе ведутъ всегда въ восходящемъ направленіи отъ ступени низшихъ существъ къ ступени болѣе совершенныхъ; она заключаетъ, что несовершенныя живыя существа съ теченіемъ времени необходимо переходятъ въ выше организованныя и болѣе совершенныя.

Первое предположеніе этой теоріи касается первичнаго зарожденія. Вопросъ заключается въ слѣдующемъ: можетъ ли образоваться живой протопластъ изъ неорганическихъ веществъ безъ содѣйствія уже существующихъ живыхъ организмовъ? Само собой разумѣется, этотъ вопросъ относится не только къ прошлому, но также къ настоящему и будущему, такъ какъ то, что могло произойти когда-то, можетъ произойти и теперь, и позже: силы природы были во всѣ времена одинаковыя и останутся такими же вѣчно по закону сохраненія энергіи и матеріи. При обсужденіи этого вопроса можно разсуждать только о томъ, въ состояніи ли произойти изъ неорганическихъ веществъ ничтожный комочекъ протоплазмы, у котораго тотчасъ послѣ возникновенія является способность увеличиваться на счетъ питанія изъ окружающей среды, развиваться и, однимъ словомъ, проявлять въ себѣ всѣ движенія, которыя представляются нашему чувствующему сознанію, какъ жизнь. Послѣ того, какъ удалось получить въ химической лабораторіи изъ амміака, углекислоты и воды органическія вещества (муравьиную кислоту, мочевину, сахаръ и др.), которыя, какъ думали, образуются въ растительныхъ клѣткахъ лишь вслѣдствіе дѣятельности живой протоплазмы, естествоиспытатели считали умѣстнымъ сдѣлать предположеніе, что такіе процессы могутъ имѣть мѣсто и въ свободной природѣ независимо отъ уже существующихъ живыхъ растеній. Представляли себѣ, что эти соединенія могутъ образовываться при помощи свободныхъ силъ природы и группироваться такъ, какъ это происходитъ внутри растительной клѣтки. Указывалось на стремленіе матеріи скучиваться, играющее такую важную роль въ неорганической природѣ, и особенно — на сходство между образованіемъ кристалловъ и образованіемъ извѣстныхъ клѣтокъ. Вспоминали и, такъ называемый, мелкоземъ, который поглощаетъ газы, вбираетъ воду въ различныхъ количествахъ, измѣняетъ растворы солей, осаждаетъ опредѣленныя составныя части изъ этихъ соляныхъ растворовъ и упорно удерживаетъ ихъ, а также, что особенно удивительно, усиливаетъ химическое сродство нѣкоторыхъ просто составленныхъ тѣлъ. То было время, когда главное значеніе придавали химическому составу протоплазмы и думали: было бы дано вещество, а изъ него можно будетъ образовать клѣтку, какъ кристаллъ. О тончайшемъ строеніи тонкаго клѣточнаго тѣла, особенно же клѣточнаго ядра, имѣли лишь весьма смутное представленіе. И для объясненія всѣхъ движеній, которыя проявляются въ видѣ жизни, считали достаточными тѣ силы, источникомъ которыхъ служатъ неорганическія тѣла, отрицая широкую пропасть, существующую между мертвой и живой природой.

Опыты, относящіеся къ первичному зарожденію, всѣ привели къ отрицательному результату. Однако этимъ, конечно, не доказана невозможность первичнаго зарожденія, такъ какъ всегда можно сдѣлать возраженіе, что неорганическія вещества находились при этихъ опытахъ не въ надлежащемъ соединеніи и въ неблагопріятныхъ отношеніяхъ къ дѣйствующимъ силамъ. Съ другой стороны, изъ того факта, что во всѣхъ точно установленныхъ случаяхъ образованіе живыхъ существъ можно было свести къ дѣленію уже существующихъ организмовъ — нельзя выводить доказательства тому, что первичное зарожденіе невозможно. Такъ какъ къ этому вопросу нельзя подойти на основаніи опытовъ и эти послѣдніе здѣсь устраняются, то естествоиспытатели должны опираться на соображеніяхъ другого рода.

Большинство ученыхъ исходитъ изъ той мысли, что первое органическое существо возникло путемъ первичнаго зарожденія, ибо жизнь должна была имѣть когда-то свое начало. Но это совершенно не соотвѣтствуетъ тому міровоззрѣнію, какое я составилъ себѣ. Мой символъ вѣры исповѣдуетъ, что всякая матерія одарена силой, что матерія и сила — вѣчны, а также, что та сила природы, которая проявляется въ матеріи какъ жизнь, — вѣчна. Допытываться о первомъ возникновеніи живыхъ существъ такое же праздное занятіе, какъ и попытка опредѣлить время, когда возникли золото, желѣзо и углеродъ, или дознаться, когда впервые сила тяжести и свѣтъ начали дѣйствовать. Гипотеза Канта и Лапласа о происхожденіи нашей планетной системы не должна поколебать этого представленія *). Предположеніе, что весь земной шаръ находился когда-то въ огненно-жидкомъ

---

*) Насъ удивляетъ отношеніе автора къ теоріи, ставшей основой современныхъ знаній объ эволюціи міровъ и находящей подтвержденіе въ массѣ примѣровъ. главнымъ же обра-

состояніи, исключающемъ всякую жизнь, есть не единственное слабое мѣсто этой гипотезы; не гипотеза о вѣчности жизни, но воззрѣніе объ огненно-жидкомъ состояніи нашей планеты должно будетъ подвергнуться исправленію.

Второе предположеніе теоріи совершенствованія заключается въ томъ, что въ растеніяхъ, возникшихъ путемъ первичнаго зарожденія, живетъ способность и стремленіе собственной своей силою измѣнять свою внутреннюю организацію и соотвѣтственно съ этимъ свою внѣшнюю форму; это положеніе настолько подробно опровергнуто сообщенными въ предыдущей главѣ фактами, что кажется излишнимъ еще тратить слова на это. Я ограничусь замѣчаніемъ, что совершенно невозможно дать естественное объясненіе такому процессу. Всякое измѣненіе предполагаетъ какой-нибудь толчокъ. Должны быть расшатаны или измѣнены основы, необходимыя для данной формы, если образуются новыя формы. „Внутреннія причины“, „внутреннее стремленіе“, „стремленіе къ превращенію“, „тенденція къ дифференцировкѣ“, „стремленіе совершенствоваться“, „принципъ совершенствованія“—все это слова, съ которыми ничего не съумѣетъ начать естествоиспытатель при попыткѣ объяснить измѣненія естественнымъ путемъ съ помощью механической работы. Также невѣрно и сравненіе съ метаморфозомъ, который происходитъ съ отдѣльной особью и представляется, какъ смѣна формы на разныхъ ступеняхъ возраста; ибо метаморфозъ повторяется въ каждомъ видѣ неизмѣнно по извѣстному плану, предначертанному въ специфическомъ строеніи протоплазмы. А что протоплазма какого-нибудь вида можетъ, безъ толчка извнѣ, по собственной своей силѣ, постепенно измѣнять планъ строенія, это противорѣчитъ всѣмъ свѣдѣніямъ о закономѣрности дѣйствій естественныхъ силъ. Даже жизненная сила, представляемая какъ покоющаяся энергія въ протоплазмѣ, можетъ, превратившись въ живую силу, дать начало только такимъ движеніямъ, которыя вытекаютъ изъ специфическаго строенія протоплазмы.

Теперь остановимся на предположеніи, что стремленіе къ измѣненію формы есть вмѣстѣ съ тѣмъ стремленіе къ совершенствованію. Въ чемъ должно заключаться у растеній совершенствованіе? Профану деревья съ красивыми цвѣтами и вкусными плодами кажутся болѣе совершенными, чѣмъ низкія травы съ невзрачными цвѣтами или зеленыя нитевидныя спирогиры, лишенныя цвѣтовъ. Предста-

---

зомъ въ присутствіи колецъ у Сатурна. Стѣсненныя мѣстомъ, мы приведемъ теорію Канта-Лапласа только въ самыхъ общихъ чертахъ, отсылая читателей къ стр. 186 „Астрономическихъ вечеровъ“ Клейна (изд. Поповой 98 г.) и къ стр. 77 „Живописной Астрономіи“ Фламмаріона, изд. Павленкова 1897 г. (См. также изд. „Природа и Люди“ за 1894 г. брошюра: „Начало и конецъ міра“ Ш. Ришара. Книга спеціально посвящена теоріи Канта-Лапласа). Теорія сводится къ тому, что планетныя системы представляли изъ себя прежде туманности, которыя встрѣчаются и нынѣ. Эти туманности, медленно вращаясь вокругъ своей оси, принимаютъ вслѣдствіе центробѣжной силы форму чечевицы или шара съ широкимъ кольцомъ вокругъ. Затѣмъ туманность уплотняется въ солнце, а части кольца, уединившись отъ него, такъ же уплотняются, давая планеты. Такъ какъ и планеты вращаются вокругъ солнца, то и у нихъ, пока онѣ еще газообразны, образуются кольца вокругъ экватора, а позже эти кольца уплотняются въ спутники. Изъ газообразнаго состоянія планеты переходятъ постепенно въ огненно-жидкое (на этой ступени остановилось солнце), затѣмъ, благодаря охлажденію, на нихъ появляется кора, наконецъ, они остываютъ совсѣмъ (такой остывшей планетой считается луна). Удивительно, какъ могъ авторъ, желая вычеркнуть изъ сферы человѣческаго пониманія вопросы о возникновеніи жизни, перенести это возникновеніе за предѣлы образованія той планеты, на которой эта жизнь наблюдается. *Пр. пер. Г.*

вители теоріи совершенствованія говорятъ, что наибольшее совершенствованіе заключается въ разнообразнѣйшемъ расчлененіи формы и въ возможно дальше проведенномъ раздѣленіи труда; этимъ они собственно не покидаютъ точки зрѣнія толпы. Расчлененіе формы и раздѣленіе труда проведено, конечно, у апельсиноваго дерева дальше, чѣмъ у спирогиръ, живущихъ въ озерахъ и прудахъ. Но не слѣдуетъ забывать, что расчлененіе растительнаго тѣла на всевозможныя ткани, образованіе древесины, луба и пробки на стволахъ, появленіе утолщенныхъ клѣтокъ кожицы, устьицъ и волосковъ на листвѣ, развитіе красящихъ и хроматическихъ веществъ въ лепесткахъ цвѣтовъ и сладкихъ соковъ въ тканяхъ плодовъ — находятся въ связи съ мѣстомъ произрастанія соотвѣтствующихъ растеній. Подъ водой апельсиновое дерево играло-бы весьма жалкую роль; несмотря на высокое расчлененіе тканей, оно было-бы организовано дурно и вовсе несовершенно, между тѣмъ какъ лишенныя древесины, устьицъ и лепестковъ спирогиры и бурыя водоросли, у которыхъ за то появляются другіе органы, находятся здѣсь на мѣстѣ. Для толпы при сужденіяхъ о степени совершенства играетъ важную роль величина растеній. Высокое растеніе производитъ впечатлѣніе болѣе совершеннаго, чѣмъ низкое. Но и примѣненіе этого масштаба не даетъ удовлетворительнаго результата: достаточно указать, что водоросли южныхъ морей не уступаютъ въ высотѣ нашимъ лѣснымъ деревьямъ. Въ отношеніи разнообразія въ строеніи отдѣльныхъ клѣтокъ многія споровыя растенія, видимыя только подъ микроскопомъ, занимаютъ высшую ступень, чѣмъ цвѣтковыя растенія; если этому обстоятельству придавать особенное значеніе, то діатомовыя и десмидіевыя водоросли — слѣдуетъ считать организованными выше нѣкоторыхъ однолѣтнихъ сложноцвѣтныхъ. Если предполагать существующимъ непрерывное совершенствованіе, то слѣдуетъ установить, какой растительный видъ стоитъ, какъ наиболѣе совершенный, на вершинѣ этой лѣстницы ступеней, или, по крайней мѣрѣ,—какая растительная группа уже достигла наивысшаго совершенства; будутъ-ли это магноліи, орхидеи, сложноцвѣтныя, лютиковыя, мотыльковыя, померанцы и т. д. Кто хоть немного занимался изслѣдованіемъ строенія этихъ растеній, долженъ согласиться, что никакая оцѣнка невозможна въ этомъ отношеніи. Въ ботаническихъ произведеніяхъ, разумѣется, какая-нибудь группа растеній должна быть описана и истолкована въ началѣ и другая въ концѣ, но этимъ еще не сказано, что послѣдняя и есть самая совершенная; можно указать на то, что различные ученые начинаютъ и оканчиваютъ свои сочиненія по систематикѣ различными растительными группами.

Здѣсь напрашивается вопросъ, почему рядомъ съ растеніями, уже достигшими высшаго совершенства, существуетъ еще много „низшихъ“, несовершенныхъ растеній. Приверженцы теоріи совершенствованія принуждены дѣлать смѣлое предположеніе, что первичное зарожденіе существовало во всѣ времена, что оно имѣетъ мѣсто и теперь, и благодаря этому во всякое время находятся всѣ формы организаціи отъ низшихъ до самыхъ высшихъ, отъ несовершенныхъ — до высоко организованныхъ. Почему же все еще и еще происходитъ первичное зарожденіе и издавна начавшееся совершенствованіе вновь возникшихъ организмовъ, если міръ и безъ того населенъ уже совершенными и законченными растеніями, это не объясняется. Метафизикъ можетъ также поставить вопросъ, какую цѣль преслѣдуетъ это совершенствованіе растеній. Какая цѣль должна быть достигнута тѣмъ, что изъ мха разовьется папоротникъ, изъ злака—гвоздика, изъ крапивы—фиговое дерево?

На всѣ эти вопросы не можетъ дать удовлетворительныхъ отвѣтовъ ни опытное, ни спекулятивное изслѣдованіе. Такимъ образомъ, теорія совершенствованія такъ же мало, какъ и теорія приспособленія, годна для объясненія тѣхъ измѣненій, которыя испытываютъ растенія во времени.

Третья теорія опирается на тѣхъ опытныхъ данныхъ, какія даетъ современная наука, и можетъ быть выражена слѣдующимъ положеніемъ: всѣ наблюдаемыя въ потомствѣ измѣненія формы происходятъ вслѣдствіе скрещиванія, т. е. вслѣдствіе смѣшенія двухъ строеній различныхъ протопластовъ. Эта теорія, которую можно назвать теоріей смѣшенія, была подробно обоснована въ предшествующей главѣ. Она предполагаетъ, что издавна существовали многочисленныя разнообразныя растительныя формы, что и подтверждается фактически на окаменѣлыхъ остаткахъ. Все, что сохранилось отъ растеній болѣе раннихъ періодовъ, ясно указываетъ на существовавшее во всѣ времена громадное разнообразіе растительныхъ формъ, населявшихъ землю. Поэтому, нѣтъ надобности въ развитіи, нужно лишь преобразованіе, перечеканка прошлаго. Преобразованіе же выполнялось такимъ образомъ, что возникали зачатки новыхъ видовъ вслѣдствіе смѣшенія уже существовавшихъ. Благодаря періодически наступавшимъ смѣнамъ климатическихъ условій, области заселенія растеній испытывали разнообразныя передвиженія, и въ этихъ благопріятныхъ обстоятельствахъ тѣ зачатки видовъ, которые лучше всего соотвѣтствовали измѣнившимся условіямъ, дѣйствительно фактически превращались въ новые виды. Они помѣщались среди растительнаго покрова на мѣстахъ своихъ вымершихъ родителей и принимали на себя тѣ роли, которыя раньше играли ихъ предки. При сравненіи растеній болѣе поздняго періода съ тѣми, которыя дошли до насъ изъ болѣе ранней эпохи въ окаменѣломъ состояніи, получается впечатлѣніе, что виды преобразованы или перечеканены. Даже въ точномъ смыслѣ здѣсь имѣло мѣсто преобразованіе, но оно послѣдовало не вслѣдствіе непосредственнаго вліянія измѣнившагося климата, какъ это принимаетъ теорія приспособленія, и не вслѣдствіе присущаго видамъ принципа совершенствованія — по второй теоріи, но благодаря измѣненію специфическаго строенія протоплазмы, обусловленному скрещиваніемъ. Значеніе происшедшаго такимъ путемъ преобразованія видовъ заключается въ томъ, что этимъ избѣгается существованіе незанятыхъ пространствъ въ растительномъ покровѣ при климатическихъ измѣненіяхъ и уничтожается нарушеніе въ отношеніяхъ смѣны различныхъ видовъ, составляющихъ растительный покровъ. Бактеріи и плѣсени, мхи и лишаи, папоротники и злаки, пальмы и хвойныя, всѣ они исполняютъ свою особую задачу въ мірѣ растеній, разсматриваемомъ какъ великое органическое цѣлое, и всѣ растительныя формы до извѣстной степени зависятъ другъ отъ друга. Ни одна изъ нихъ не можетъ быть уничтожена безъ вреда для цѣлаго, и вымираніе одной изъ этихъ формъ безъ соотвѣтствующаго замѣщенія могло-бы принести вредъ растительному міру, взятому въ цѣломъ. Этотъ вредъ избѣгается лишь тѣмъ, что въ каждомъ родѣ всегда и повсюду съ помощью скрещиванія производится изъ уже существовавшихъ растительныхъ видовъ запасъ новыхъ растительныхъ формъ. Изъ этихъ замѣчаній можно также заключить, что превращеніе мха въ папоротникъ, папоротника въ хвойное растеніе, злаковъ въ гвоздику и т. д., которое принимается теоріей совершенствованія, было-бы для общей совокупности растительнаго міра вреднымъ явленіемъ, а тѣмъ болѣе не могло-бы считаться совершенствованіемъ.

Здѣсь слѣдуетъ ясно установить, что происходящія путемъ скрещиванія новыя растительныя формы не разсчитаны для опредѣленныхъ отношеній, или, другими словами, что онѣ не являются планомѣрно подготовленными для ожидаемыхъ измѣненій климата. Нѣкоторыя изъ нихъ образованы такъ, что не могутъ существовать ни въ болѣе суровомъ, ни въ болѣе мягкомъ климатѣ; подобныя растительныя формы, разумѣется, не имѣютъ будущаго. Могутъ сохраниться, размножиться и стать твердой ногой только такія формы, которыя по своей внутренней организаціи и внѣшнему виду соотвѣтствуютъ даннымъ условіямъ мѣста произрастанія, именно — господствующему тамъ климату. Тѣ же растительныя формы, строеніе которыхъ дѣлаетъ невозможнымъ здоровое теченіе жизни при существующихъ внѣшнихъ условіяхъ, погибаютъ; ихъ побѣждаютъ, давятъ и тѣснятъ растенія, оказавшіяся способными къ жизни, благодаря чему получается впечатлѣніе борьбы различныхъ растительныхъ формъ за свое существованіе. Растенія, находящіяся въ соотвѣтствіи съ существующими жизненными условіями, оказываются въ этой „борьбѣ за существованіе“ побѣдителями, сохраняются, размножаются и удерживаютъ за собой поле, на которомъ выиграли борьбу за право обладанія имъ. Это послѣднее положеніе заключаетъ въ короткихъ словахъ теорію естественнаго отбора Дарвина, представляющую весьма важное дополненіе ко всѣмъ теоріямъ, трактующимъ объ образованіи новыхъ видовъ. Можно быть различныхъ воззрѣній о побудительной причинѣ, которая ведетъ къ измѣненію и преобразованію видовъ, но относительно значенія борьбы за существованіе и побѣды тѣхъ живыхъ организмовъ, которые лучше всего соотвѣтствуютъ существующимъ внѣшнимъ условіямъ жизни, между современными естествоиспытателями нѣтъ разницы во мнѣніяхъ.

4. Распространеніе и распредѣленіе видовъ.

Содержаніе: Распространеніе видовъ посредствомъ отводковъ. — Распространеніе видовъ посредствомъ плодовъ и сѣмянъ. — Границы распространенія. — Сообщества растеній и флоры.

Распространеніе видовъ посредствомъ отводковъ.

Когда въ темномъ, сыромъ подвалѣ безпрепятственно разрастается по поверхности дерева опасный слезящійся домовый грибъ, то его грибница получаетъ совершенно своеобразный видъ. Вокругъ темнаго средняго поля изъ трухляваго, распадающагося дерева кольцомъ расположены бѣлыя пятна, наружный край которыхъ образуетъ полукругъ, тогда какъ внутренній край отграниченъ отъ средняго пространства неясной линіей. Раньше картина была другая. То, что теперь является въ видѣ разрушеннаго и крошащагося срединнаго поля, было покрыто только что появившеюся грибницею, и послѣдняя тогда имѣла видъ связной сѣти изъ мицеліальныхъ нитей, которая невооруженному глазу представлялась въ видѣ сплошного круглаго, бѣлаго пятна. Отъ окружности этого пятна грибныя нити лучисто расползались во всѣ стороны, и по мѣрѣ того, какъ бѣлое пятно увеличивалось, его среднее поле становилась темнымъ. Мицеліальныя нити покинули мѣсто перваго своего поселенія, онѣ тамъ отмерли, и разрушенное ими дерево обнажилось и представилось въ видѣ темной середины въ бѣломъ кольцѣ. При дальнѣйшемъ расширеніи кольцо, наконецъ, мѣстами разорвалось, и превратилось постепенно въ вѣнецъ изъ обособленныхъ грибницъ, или, другими словами, изъ одной грибницы, вслѣдствіе лучистаго способа роста, получилась группа отдѣльныхъ расположенныхъ кругомъ, независимыхъ другъ отъ друга мицеліальныхъ пятенъ.

Такое образованіе колецъ вслѣдствіе лучистаго роста наблюдается при благопріятныхъ условіяхъ и у разрастающейся подъ землею въ перегноѣ лѣсовъ и луговъ грибницы дождевиковъ, многихъ родственныхъ сморчкамъ грибовъ и въ особенности многихъ пластинчатыхъ грибовъ. Хотя и невозможно непосредственно видѣть этотъ подземный ростъ, но въ его существованіи легко убѣдиться по его результатамъ, такъ какъ изъ отдѣльныхъ, расположенныхъ вокругъ исходной точки участковъ поднимаются надъ землею спороносцы. Они растутъ тогда въ большомъ числѣ, располагаясь правильными кругами, во мху, въ лѣсахъ или среди травы на лугахъ и особенно ясно замѣтны въ томъ случаѣ, если окраска ихъ выдѣляется на окружающемъ фонѣ. Приложенная таблица „вѣдьмины кольца" представляетъ такія кольца, образованныя сумчатымъ грибомъ Spathularia flavida. Подземно разрастающаяся грибница этой Spathularia не оказываетъ на растенія въ ближайшемъ сосѣдствѣ вреднаго вліянія; по крайней мѣрѣ, у мховъ, злаковъ и травъ, составляющихъ тутъ луговой коверъ, нельзя замѣтить никакихъ болѣзненныхъ явленій; они и внутри, и внѣ круга одинаково свѣжи и пышны. Иначе обстоитъ дѣло на лугахъ, гдѣ поселились пластинчатые грибы изъ родовъ Marasmius и Tricholoma, въ особенности Tricholoma gambosum. Луговыя растенія, корни и корневища которыхъ были пронизаны грибницею этихъ пластинчатыхъ грибовъ, отмираютъ, и соотвѣтственныя мѣста легко тогда узнать по завяданію и засыханію поднимающихся надъ землею зеленыхъ частей растеній. При видѣ такихъ мѣстъ можно подумать, что подъ самымъ дерномъ лежатъ остатки старыхъ круговыхъ стѣнъ, и что подъ вліяніемъ солнечныхъ лучей дернъ засохъ тамъ, гдѣ находятся камни подземной кладки. Но въ дѣйствительности перегной и и корни растеній въ этихъ мѣстахъ совсѣмъ пронизаны и опутаны грибницею названныхъ грибовъ. Всего рѣзче выступаютъ бурыя и сѣрыя кольцевыя или дуговидныя полосы на лугахъ тогда, когда рядомъ съ каждой изъ нихъ виднѣется параллельная полоса особенно яркой зелени; это происходитъ отъ того, что на всѣхъ мѣстахъ, покинутыхъ растущимъ центробѣжно мицеліемъ, черезъ два года снова поселяются растенія, но, страннымъ образомъ, не тѣ же виды, которые въ предыдущіе годы были здѣсь умерщвлены, а травы и злаки, для которыхъ пустынныя въ продолженіе 1—2 лѣтъ мѣста представляютъ особенно благопріятную почву. Корни и корневища убитыхъ грибницею растеній за то время уже разложились, остатки грибницы и спороносцы также сгнили, почва отъ того какъ бы унавожена, и на ней теперь произрастаютъ всего лучше растенія, обычно появляющіяся на паровыхъ поляхъ. Они вырастаютъ съ пышными стеблями и листьями, и отъ этого и зависитъ, что на внутренней сторонѣ каждой сѣробурой оголенной полоски появляется параллельная ей свѣтлозеленая полоса.

Сельскіе жители, особенно въ мѣстностяхъ, гдѣ луговая культура играетъ важную роль въ хозяйствѣ, давно уже подмѣтили это явленіе. Его приводили въ связь съ привидѣніями, вѣдьмами и эльфами, откуда и произошли названія вѣдьминыхъ, альберовыхъ и эльфовыхъ колецъ. Въ верхней Австріи такія пустынныя, высохшія мѣста считаются мѣстами сборищъ вѣдьмъ, и говорятъ, что вѣдьмины кольца образуются въ особенности въ Вальпургову ночь (1 мая). Въ Тиролѣ, гдѣ выжженныя круглыя площади и полукруглыя полосы называются альберовыми кольцами, ходитъ преданіе, что около дня св. Мартина (11 ноября), въ особенности же во время обычнаго звѣзднаго дождя около дня св. Лаврентія (10 августа), альберъ, змѣй съ огненнымъ хвостомъ, пролетаетъ надъ лугами, да и падающія звѣзды также приводили съ связь съ огненнымъ хвостомъ альбера. Альберъ живетъ въ дырѣ среди скалъ, каждый годъ онъ выселяется въ указанное время и летитъ надъ долиною въ другую дыру; при этомъ онъ описываетъ большую дугу и задѣваетъ своимъ огненнымъ хвостомъ луговую почву. На задѣтыхъ имъ мѣстахъ трава такъ сильно выгораетъ, что на нихъ нѣсколько лѣтъ ничего не растетъ; только черезъ семь лѣтъ трава снова вырастаетъ, и притомъ сочнѣе и роскошнѣе прежняго. Въ Швеціи эти выжженныя мѣста на лугахъ называютъ эльфовыми кольцами и вѣрятъ, что здѣсь эльфы *) странствуютъ по ночамъ, играютъ, танцуютъ и портятъ траву, вытаптывая ее. Человѣкъ не долженъ вступать на эти мѣста, а то онъ заболѣетъ болѣзнью, называемою „эльфенблестеръ“, которая особенно опасна для дѣтей.

Гораздо рѣже подземно разрастающихся миceліевъ названныхъ грибовъ участвуютъ въ образованіи вѣдьминыхъ колецъ кусты растеній съ подземными корневищами и отпрысками. Можно назвать нѣкоторыя сложноцвѣтныя (Petasites niveus и officinalis, Arnica Chamissonis, Achillea Millefolium), губоцвѣтныя (Betonica grandiflora, Mentha alpigena), косатики (Iris arenaria и Pallasii), злаки, осоки и ситники (Hierochloa borealis, Sesleria coerulea, Carex Schreberi, Juncus trifidus), которые, если условія почвы благопріятны, безъ всякаго участія грибовъ даютъ кольцевидно расположенные частные кусты. Способъ роста этихъ растеній напоминаетъ ростъ слезящагося домоваго гриба. Молодые кусты имѣютъ тѣсно сближенные побѣги; послѣдніе, однако, вытягиваются въ разныя стороны и одновременно отмираютъ сзади. Вслѣдствіе этого на мѣстѣ перваго поселенія образуется пустое пятно съ отсохшими остатками, не легко допускающими поселеніе другихъ растеній, и это пятно окаймлено кольцомъ отдѣльныхъ, здоровыхъ побѣговъ. Если эти побѣги очень многочисленны, если они и послѣ разъединенія еще тѣсно смыкаются, и если ихъ ежегодный приростъ не великъ, то проходитъ много времени, пока образуется ясное кольцо; но зато кольцо тогда тѣмъ красивѣе и настолько бросается въ глаза, что не можетъ не быть замѣченнымъ даже самымъ невнимательнымъ наблюдателемъ. Это относится особенно къ выше названнымъ злакамъ, а среди нихъ въ особенности къ сизой сеслеріи (Sesleria coerulea), получившей въ Швеціи даже нѣкоторую извѣстность какъ кольцеобразующее растеніе. А именно, ее зовутъ тамъ въ народѣ elf dansar, и въ странѣ распространено повѣрье, что эльфы съ особеннымъ предпочтеніемъ совершаютъ свои ночныя пляски въ мѣстахъ, гдѣ образуются кольца изъ этого злака.

Само собою понятно, что красивыя кольца образуются названными растеніями только, если изъ почекъ подземныхъ узловъ развиваются дальше самыя переднія, т. е. находящіяся на концахъ лучевидно разрастающихся отпрысковъ или корневищъ, тогда какъ залагающіяся на промежуточныхъ узлахъ погибаютъ. Такое

---

*) Альберъ, алобъ, эльфъ происходитъ отъ того же корня.

отношеніе при случаѣ, особенно если росту конечныхъ почекъ что либо мѣшаетъ, можетъ быть измѣнено. На каменистой, волнистой почвѣ, поэтому, гораздо рѣже появляются вѣдьмины кольца, чѣмъ на равномѣрно смѣшанной, плоской землѣ, и наиболѣе благопріятными мѣстами для такого рода колецъ являются луга, растилающіеся по плато горнаго хребта или на равномѣрно наслоенной почвѣ плоскаго дна долины.

Если посадить кусты разсматриваемыхъ здѣсь растеній въ саду на гладкой землѣ въ хорошую почву, и притомъ въ такихъ мѣстахъ, гдѣ они безпрепятственно могутъ разрастаться во всѣ стороны, то и тамъ въ теченіе немногихъ лѣтъ образуются описанныя кольца. Но все же мало кто имѣлъ случай наблюдать это явленіе въ садахъ. Причина этому та, что садовники, особенно въ цвѣтникахъ, не даютъ образоваться такимъ кольцамъ, такъ какъ считаютъ развитіе пустого средняго пространства некрасивымъ, а оставленіе кольца за признакъ небрежнаго отношенія къ саду. Я подмѣтилъ это много лѣтъ тому назадъ въ ботаническомъ саду въ Иннсбрукѣ. Въ этомъ саду многолѣтнія травы культивировались на особыхъ грядкахъ другъ около друга, и каждому виду было отведено лишь ограниченное мѣсто. Съ наступленіемъ весны садовникъ отправился къ опредѣленнымъ мѣстамъ нѣкоторыхъ видовъ, чтобы, какъ онъ выразился, словить убѣжавшія растенія. На мѣстахъ, гдѣ въ истекшемъ году находилась Mentha alpigena, теперь можно было найти въ землѣ еще нѣсколько засохшихъ пеньковъ, но ни одного живого отпрыска. Зато всюду вокругъ отведеннаго для этого вида мяты пространства на сосѣднихъ грядкахъ и на дорожкахъ между грядками выступали надъ землею своими кончиками отпрыски. Ихъ выкопали и водворили на покинутомъ мѣстѣ. Ежегодно или каждые два года повторялась такая поимка бѣглецовъ, и притомъ не только для названной мяты, но и для нѣсколькихъ другихъ многолѣтниковъ, какъ, напр., Achillea tomentosa, Betonica grandiflora и Lysimachia thyrsiflora.

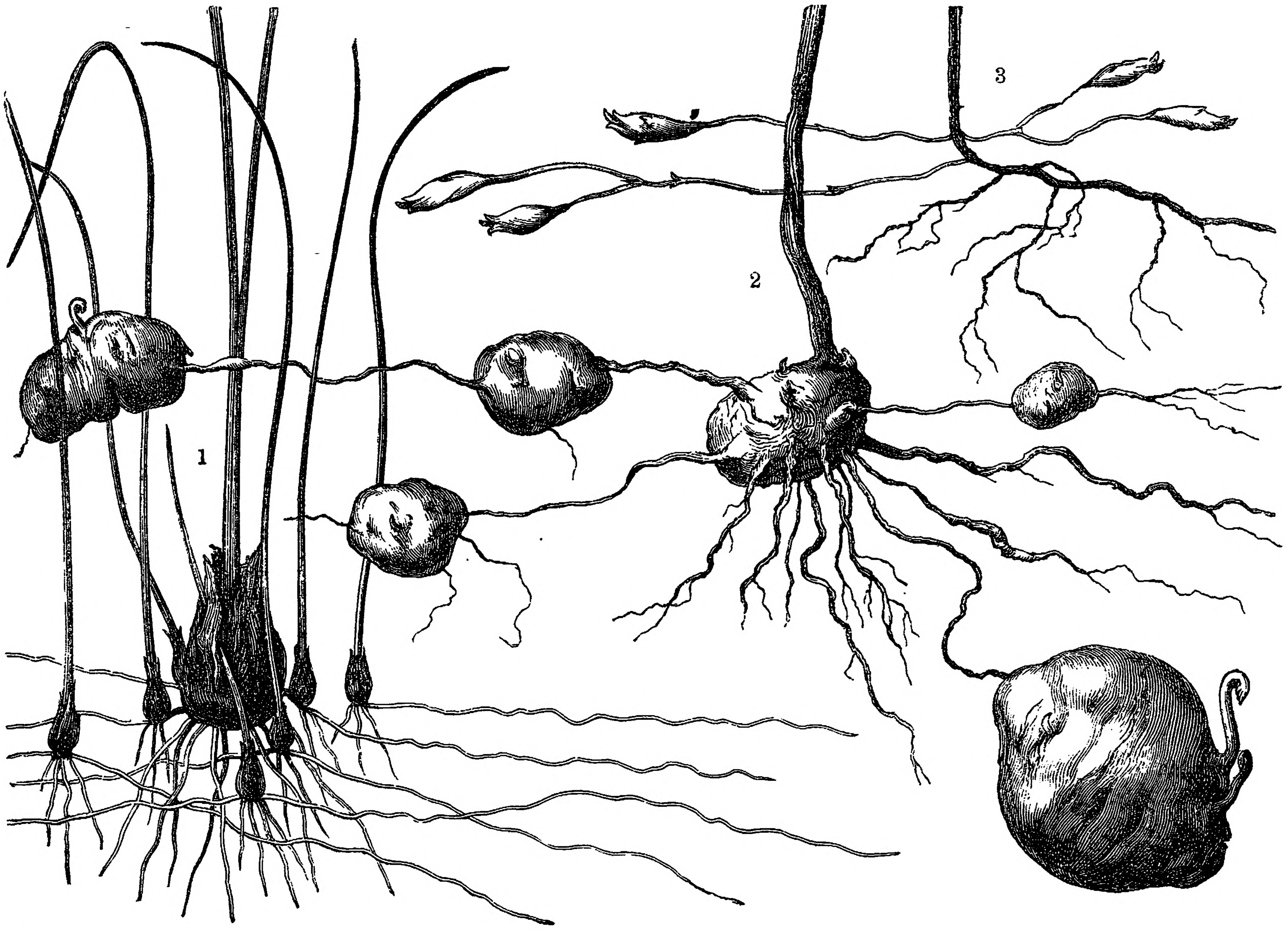
Изъ *надземно* растущихъ растеній *кольцеобразователи* извѣстны почти исключительно среди плѣсневыхъ грибовъ, лишаевъ и мховъ. Поселяющаяся на кожѣ апельсиновъ, яблокъ и грушъ плѣсень Penicillium crustaceum (glaucum) въ началѣ является въ видѣ точки, затѣмъ въ видѣ круглаго пятна и, наконецъ, въ видѣ яснаго, окаймляющаго бурое, гнилое центральное пространство кольца. Точка и пятно состоятъ изъ сѣтчато связанныхъ клѣтокъ, поддерживающихъ другъ друга и образующихъ одно цѣлое, кольцо же изъ многочисленныхъ гифенныхъ сплетеній, обособившихся и ставшихъ независимыми одно отъ другого. Изъ образующихъ кольца лишаевъ все болѣе бросаются въ глаза тѣ, отдѣльныя, расположенныя въ видѣ круга или полукруга части которыхъ своею окраскою выдѣляются на субстратѣ. Особенно замѣчательны въ этомъ отношеніи выдѣляющіяся на темной сланцевой породѣ Parmelia centrifuga и incurva и шафранно-желтые, издали замѣтные виды Amphiloma callopisma и Gasparrinia elegans. Темно оливково-зеленые, въ сухомъ состояніи черные студенистые лишаи, особенно Collema multifidum и pulposum, не рѣдко образуютъ на свѣтломъ фонѣ известковыхъ скалъ кольца, столь правильныя, какъ будто они выведены циркулемъ; и особенно изящную картину представляетъ желто-красная маленькая Physcia cirrochroa, когда она поселяется во множествѣ точекъ и лучевидно разрастается на гладкихъ поверхностяхъ крутыхъ известковыхъ скалъ. Изъ печеночныхъ и лиственныхъ мховъ особенно Frullania dilatata, Radula complanata, Amblystegium serpens, Anomodon viticulosus и Hypnum Halleri образуютъ кольца, когда они растутъ на ровныхъ поверхностяхъ отвѣсныхъ скалъ или на корнѣ старыхъ древесныхъ стволовъ. Когда они только что поселились, они едва замѣтны изъ за малой ихъ величины; но они очень быстро разрастаются, и при этомъ ихъ стебельки всегда плотно примыкаютъ къ субстрату, вильчато вѣтвятся и вырастаютъ лучевидно во всѣ стороны. Все растеніе теперь уже замѣтно съ нѣкотораго отдаленія въ видѣ зеленовато-желтаго или бурозеленаго пятна съ почти круглымъ очертаніемъ. Въ то время какъ разрастаніе идетъ указаннымъ способомъ на окружности растилающагося на подобіе обой на скалѣ или корѣ растенія мха, и по мѣрѣ того, какъ тамъ умножаются вильчатыя вѣтви, болѣе старыя части около точки перваго поселенія отмираютъ, засыхаютъ, распадаются и уносятся вѣтромъ въ видѣ пыли, такъ что тамъ опять показывается голый камень или обнаженная кора. Вслѣдствіе этого, однако, изъ одного растенія получились 5, 10, 20 моховыхъ растеній, окружающихъ кольцомъ оголенное срединное пространство. Это кольцо изъ году въ годъ расширяется и, наконецъ, дѣло доходитъ до того, что кольцо прерывается промежутками, и тогда названные мхи оказываются прижатыми къ субстрату на разстояніи болѣе дюйма отъ первоначальнаго мѣста поселенія въ числѣ двадцати и болѣе экземпляровъ, расположенныхъ въ видѣ круга.

Для того, чтобы получилось описанное въ предыдущихъ строкахъ кольцевидное расположеніе отводковъ, необходимо, чтобы первое поселившееся растеніе засохло и сгнило, чтобы и лучевидно изъ него выросшіе побѣги также на столько отмирали, на сколько ихъ растущіе кончики отдалились отъ центра всего поселенія, и чтобы, наконецъ, вымершее центральное пространство въ теченіе нѣкотораго времени не заняло новое поселеніе даннаго, образующаго кольца, вида растеній. Эти условія бываютъ выполнены лишь, сравнительно, рѣдко, и отъ этого-то и зависитъ, что образованіе колецъ явленіе далеко не частое.

Гораздо чаще растеніе, являющееся началомъ насажденія, послѣ того, какъ оно выпустило по всѣмъ направленіямъ ползучія нити клѣтокъ, плети, отпрыски и т. п., не погибаетъ, а остается живымъ и дѣятельнымъ въ центрѣ отдѣлившихся потомковъ, или даже изъ году въ годъ выпускаетъ новые побѣги. Бываетъ также, что отдѣлившіеся потомки повторяютъ способъ роста ихъ материнскаго растенія, т. е., подобно ему, хотя, можетъ быть, и не такъ правильно, даютъ отвѣтвленія во всѣ стороны, при чемъ часть молодыхъ побѣговъ неизбѣжно снова попадаетъ на обнаженное срединное пространство и поселяется тамъ, гдѣ находилось первое материнское растеніе. Наблюдается также и слѣдующій случай: отъ одного куста ежегодно отходятъ только въ одну сторону, скажемъ, на югъ, нѣсколько горизонтальныхъ побѣговъ; почки ихъ черезъ извѣстное время становятся самостоятельными кустами, и каждый изъ этихъ кустовъ снова выпускаетъ къ югу нѣсколько горизонтальныхъ побѣговъ. Въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ черезъ такое развитіе отводковъ произошли 20—30 кустовъ, болѣе или менѣе отдаленныхъ отъ первоначальнаго мѣста поселенія, въ зависимости отъ длины отпрысковъ. Во всѣхъ этихъ случаяхъ отводки не распредѣлены въ видѣ кольца или вѣнка вокругъ пустого центральнаго пространства, а расположены въ видѣ рядовъ или группъ. Въ рядахъ отдѣльныя растенія находятся другъ за другомъ, а въ группахъ имѣющія общее происхожденіе растенія распредѣлены на почти правильно округломъ участкѣ почвы, и при томъ такъ, что между ними ясно замѣтны промежутки.

Какъ кольцевидныя насажденія, такъ и расположенные рядами или группами отводки развиваются или надъ землею, или подъ землею. Изъ тянущихся подъ землею или въ трухѣ отмершихъ стволовъ мицеліальныхъ нитей нѣсколькихъ грибовъ спороносцы поднимаются въ строго линейномъ порядкѣ. Изъ ризоидовъ и горизонтальныхъ подземныхъ стебельковъ нѣкоторыхъ лиственныхъ мховъ также получаются весьма правильныя рядовыя насажденія. Всего же болѣе обращаетъ на себя вниманіе образованіе рядовъ, происходящее отъ горизонтально подъ землею тянущихся корней. Осина (Populus tremula), облѣпиха (Hippophaë rhamnoides), лицій (Lycium barbarum), различные виды льнянки (Linaria) и еще многія другія деревья, кустарники и многолѣтнія травы (ср. стр. 23) развиваютъ подъ землею особые, горизонтальные корни, на верхней сторонѣ которыхъ залагаются почки. Получающіеся изъ этихъ почекъ побѣги представляются, послѣ того какъ корень, бывшій для нихъ общею исходною точкою, отмеръ, въ видѣ самостоятельныхъ отдѣльныхъ кустовъ. Расположеніе кустовъ, естественно, соотвѣтствуетъ направленію корня и будетъ, слѣдовательно, рядовымъ. Даже черезъ много лѣтъ на такихъ насажденіяхъ можно видѣть рядовое расположеніе отводковъ. При значительной длинѣ образующихъ почки корней крайніе отводки иногда удалены отъ материнскаго растенія на значительное разстояніе. У осины можно видѣть вырастаніе отдѣльныхъ отводковъ изъ корней въ 30 шагахъ отъ срубленнаго материнскаго ствола.

Исторія расположенныхъ рядами или группами насажденій, происходящихъ изъ подземныхъ клубней, очень проста. Послѣ того какъ на подземномъ отпрыскѣ куста вполнѣ развился клубень, тонкія, нитевидныя связи, служившія до того для проведенія веществъ, прерываются, а именно, вслѣдствіе гніенія и распада соотвѣтственой ткани. Отдѣленный такимъ образомъ отъ материнскаго куста клубень выпускаетъ изъ своихъ почекъ, по истеченіи необходимаго періода покоя, стебли, которые надъ землею покрываются листвою, а подъ землею снова образуются побѣги съ клубневидными утолщеніями, Эти новые клубни, послѣ того какъ они отдѣлились, опять даютъ начало образующимъ клубни кустамъ и т. д. Наконецъ, черезъ нѣсколько лѣтъ, около того мѣста, гдѣ лежалъ первый клубень, въ землю оказываются вкрѣпленными сотни отдѣльныхъ клубней, и, соотвѣтственно этому, надъ землею появляется также группа изъ сотенъ отдѣльныхъ облиственныхъ стеблей. Будетъ ли группа густою или рѣдкою, зависитъ, конечно, отъ длины и числа подземныхъ клубнеобразующихъ побѣговъ. У земляной груши (Helianthus tuberosus) клубненосные побѣги коротки; соотвѣтственно этому, группа получается сближенная и лишь медленно распространяется на бо̀льшій участокъ почвы. Альпійская цирцея (Circaea alpina, см. стр. 568, фиг. 3) образуетъ маленькіе, продолговатые клубни на концѣ побѣговъ въ 6 см. длины, откладываетъ ихъ около пяти вокругъ материнскаго растенія, и у каждаго изъ новыхъ, развивающихся изъ клубеньковъ, кустовъ повторяется также образованіе отводковъ на томъ же разстояніи. Такъ какъ 6 см. составляютъ, сравнительно съ величиною альпійской цирцеи, очень значительную длину, то и группы этой травы рѣдки и расширяются въ теченіе немногихъ лѣтъ далеко вокругъ. Необычайно обильно образованіе клубней у Thladiantha dubia, тыквеннаго растенія, родомъ изъ восточной Азіи, образованіе клубней котораго изображено ниже на фиг. 2. У этой Thladiantha на каждомъ побѣгѣ развитъ цѣлый рядъ клубней, связанныхъ тонкими нитями въ 4—8 см. Большею частью они нанизаны одинъ за другимъ по 5—10, и такая цѣпь ихъ имѣетъ длину, приблизительно, въ 50 см. Такъ какъ изъ каждаго клубня вырастаетъ новый кустъ и этотъ послѣдній подъ землею снова развиваетъ соединенные въ видѣ цѣпи клубни, то Thladiantha въ состояніи занять въ теченіе немногихъ лѣтъ участокъ въ 10 кв. м. и образовать не только густую, но и быстро увеличивающуюся въ объемѣ группу.



Растенія съ клубнями и луковицами, способъ роста которыхъ обусловливаетъ образованіе насажденій въ видѣ рядовъ или группъ: 1) Muscari racemosum, 2) Thladiantha dubia, 3) Circaea alpina. Ср. текстъ, стр. 567, 568 и въ послѣдующихъ главахъ.

Сравнительно много образующихъ клубни, разрастающихся въ групповыя насажденія растеній живетъ въ болотахъ, особенно такихъ, въ которыхъ уровень грунтовыхъ водъ сильно колеблется и которымъ въ бѣдные дождями годы можетъ грозить опасность временнаго пересыханія. Нѣкоторые рдесты (Potamogeton), особенно, напр., P. pectinatus, образуютъ на горизонтально ползущихъ въ илѣ побѣгахъ большое количество мелкихъ клубеньковъ. Клубненосный камышъ (Scirpus tuberosus) развиваетъ, подобно альпійской цирцеи, 5 — 6 подземныхъ побѣговъ, имѣющихъ длину въ 10 — 15 см., изъ которыхъ каждый заканчивается клубнемъ величиною въ каштанъ, и такъ какъ у вырастающихъ изъ этихъ клубней кустовъ такое же образованіе клубней повторяется, то объемъ групповаго насажденія ежегодно расширяется на 20 — 30 см. Своеобразные клубни развиваетъ также извѣстный по своей формѣ листьевъ стрѣлолистъ (Sagittaria sagittifolia; см. изображеніе въ I т. на таблицѣ у стр. 410). Изъ узловатаго, скрытаго въ илѣ стебля осенью вырастаютъ столоны, низовые листья которыхъ, подобно тому какъ у пырея, оканчиваются твердымъ остріемъ. Особенно самый передній листъ, облекающій клубневидно утолщенный конецъ столона, снабженъ крѣпкимъ остріемъ и играетъ роль земляного бурава или, точнѣе, илового бурава, прокладывая удлиняющемуся до 25 см. столону путь. На клубневидно утолщенномъ концѣ столона, имѣющемъ, приблизительно, величину лѣсного орѣха, образуется маленькая почка съ зеленоватыми, густо кроющимися листочками, которая вмѣстѣ съ клубневиднымъ тѣломъ остается свѣжимъ въ теченіе зимы, тогда какъ кустъ, развившій эти столоны, отмираетъ. На слѣдующую весну каждая изъ маленькихъ почекъ вырастаетъ въ новый кустъ, причемъ потребляетъ запасныя вещества несущаго ее клубня, и на мѣстѣ погибшаго стараго куста теперь изъ ила поднимается маленькая группа молодыхъ, отдѣльныхъ кустовъ.

Очень распространены *насажденія въ видѣ рядовъ или группъ изъ отводковъ, развиваемыхъ подземными корневищами и корневыми отпрысками.* Удлиняющіеся въ горизонтальномъ направленіи корневища и корневые отпрыски образуютъ на своемъ растущемъ концѣ, а также по бокамъ, почки, и по мѣрѣ того, какъ они спереди вѣтвятся и раздѣляются, они сзади отмираютъ, что имѣетъ слѣдствіемъ разъединеніе отдѣльныхъ побѣговъ. Сюда принадлежатъ нѣсколько видовъ зубницы (Dentaria), вѣтренницы (Anemone), пырея (Agropyrum), мяты (Mentha), тысячелистника (Achillea), кипрея (Epilobium) и ясминника (Asperula). Относительно длины подземные, образующіе отводки, побѣги этихъ растеній представляютъ значительное различіе, что наглядно видно изъ помѣщенной здѣсь таблицы.

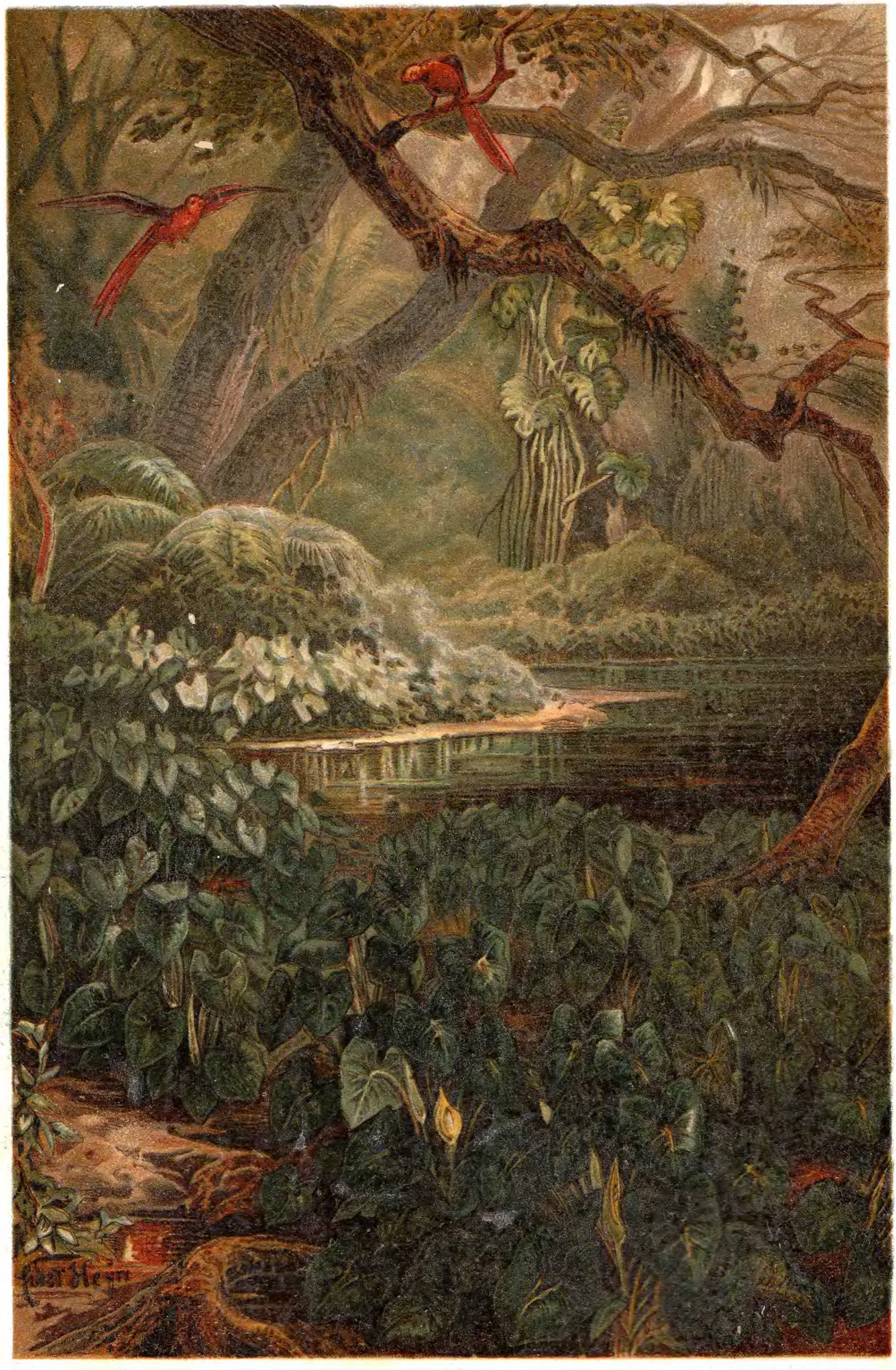
	См.
Anemone ranunculoides	5 — 10
Monarda fistulosa	
Melissa officinalis	
Origanum vulgare	
Achillea Millefolium	10 — 15
Equisetum arvense	
Asperula taurina	
Oxalis corniculata	
Betonica grandiflora	
Tanacetum Balsamita	
Aster salignus	
Dentaria glandulosa	15 — 20
Carex arenaria	
Juncus arcticus	

	См.
Epimedium alpinum	15 — 20
Silene alpestris	
Mentha viridis	
Asperula odorata	20 — 25
Mentha piperita	
Rubia tinctorum	
Senecio Fuchsii	
Mercurialis perennis	25 — 30
Mentha crispa	
Agropyrum repens	
Aegopodium Podagraria	
Convolvulus arvensis	30 — 35
Saponaria officinalis	
Potentilla bifurca	35 — 45

	См.
Hierochloa borealis	35 — 45
Urtica dioica	
Carex pilosa	
Glaux maritima	45 — 55
Arnica Chamissonis	
Daphne Philippi	
Senecio fluviatilis	55 — 60
Tussilago Farfara	60 — 75
Solidago Canadensis	
Mentha alpigena	75 — 85
Nardosmia fragrans	85 — 100
Epilobium angustifolium	
Petasites officinalis	100 — 150
Polygonum Sachalinense	150 — 300

Эти числа относятся не къ длинѣ отдѣльныхъ междоузлій, а къ длинѣ всего годового подземнаго побѣга, который можетъ состоять изъ довольно многочисленныхъ мездоузлій. Такъ, напр., подземный годовой побѣгъ зонтичнаго Aegopodium Podagraria содержитъ восемь междоузлій, изъ которыхъ ближайшія къ исходной точкѣ самыя длинныя, а образовавшіяся на концѣ—самыя короткія.

У расположенныхъ рядами или группами насажденій, какъ происшедшихъ изъ подземныхъ корней и изъ клубней, такъ и получившихся изъ корневищъ и отпрысковъ, быстрота разрастанія и объемъ насажденій зависятъ отъ длины годичныхъ побѣговъ, а также оттого, благопріятствуетъ, или нѣтъ, почва, въ которой совершается образованіе насажденій, распространенію отводковъ. На лѣсосѣкахъ и по берегамъ рѣкъ поразительно быстро развивается нѣсколько изъ относящихся сюда растеній, какъ, напр., вѣйникъ (Calamagrostis Epigeios), узколистный кипрей или иванъ-чай (Epilobium angustifolium), сѣвероамериканскія золотыя розги и рудбекіи (напр., Solidago Canadensis и Rubdeckia laciniata) и эти растенія обладаютъ еще тою особенносгью, что на занятыхъ ими мѣстахъ всякая другая растительность подавляется и вытѣсняется. Этимъ обстоятельствомъ пользуются на практикѣ сельскіе хозяева, употребляя нѣкоторые злаки, образующіе расположенные рядами или группами отводки, для закрѣпленія рыхлыхъ почвъ, особенно дюнныхъ песковъ. Однако, среди этого рода растеній имѣются и такія, которыя всюду являются бичемъ сельскихъ хозяевъ, и поселенію и размноженію которыхъ хозяева противодѣйствуютъ всѣми возможными средствами. Къ этимъ ненавистнымъ растеніямъ, вредящимъ, разъ поселившись на поляхъ и огородахъ, развитію разводимыхъ тамъ растеній, принадлежатъ, напр., пырей (Agropyrum repens), сныть (Aegopodium Podagraria), двудомная крапива (Urtica dioica) и полевой татарникъ (Cirsium arvense). Когда эти растенія гдѣ либо поселились на обработанной почвѣ и пронизали своими отпрысками землю, то не остается ничего, какъ перекопать почву и тщательно удалить всѣ отпрыски. Къ сожалѣнію, и эта кропотливая работа не всегда увѣнчивается желаемымъ успѣхомъ, такъ какъ, несмотря на крайнюю тщательность, легко могутъ остаться маленькіе кусочки отпрысковъ, являющіеся затѣмъ очагомъ развитія новой колоніи сорныхъ травъ. Въ короткое время появляется новое насажденіе на выполотой съ такимъ трудомъ почвѣ, и необходимо новое вскапываніе и еще болѣе тщательное очищеніе почвы. Странный видъ представляютъ эти расположенныя группами насажденія, когда отъ тянущихся подъ землею стеблевыхъ образованій отходятъ зеленые листья, крупныя пластинки которыхъ поддерживаются прямыми, почти одинаковой длины черешками, какъ это наблюдается, напр., у бѣлокопытника (Petasites officinalis) и многихъ тропическихъ аройниковыхъ (см. приложенную таблицу „Ароидныя въ бразильскомъ дѣвственномъ лѣсу“). Тогда большія пространства оказываются покрытыми исключительно крупными зелеными листьями и всякая другая растительность бываетъ вполнѣ подавлена. Всего грандіознѣе, впрочемъ, образованіе отводковъ изъ отпрысковъ и развитіе расположенныхъ группами насажденій у обыкновеннаго тростника (Phragmites communis). Поселившись на подходящей почвѣ, онъ затягиваетъ съ неудержимою стремительностью, подавляя и вытѣсняя всѣ другія растенія, громадныя пространства. На нижненъ Дунаѣ нѣкоторыя низменности такъ густо покрыты тростникомъ, что тамъ дѣйствительно, на протяженіи нѣсколькихъ часовъ ходьбы, кромѣ соломинъ тростника, можно замѣтить лишь немногія



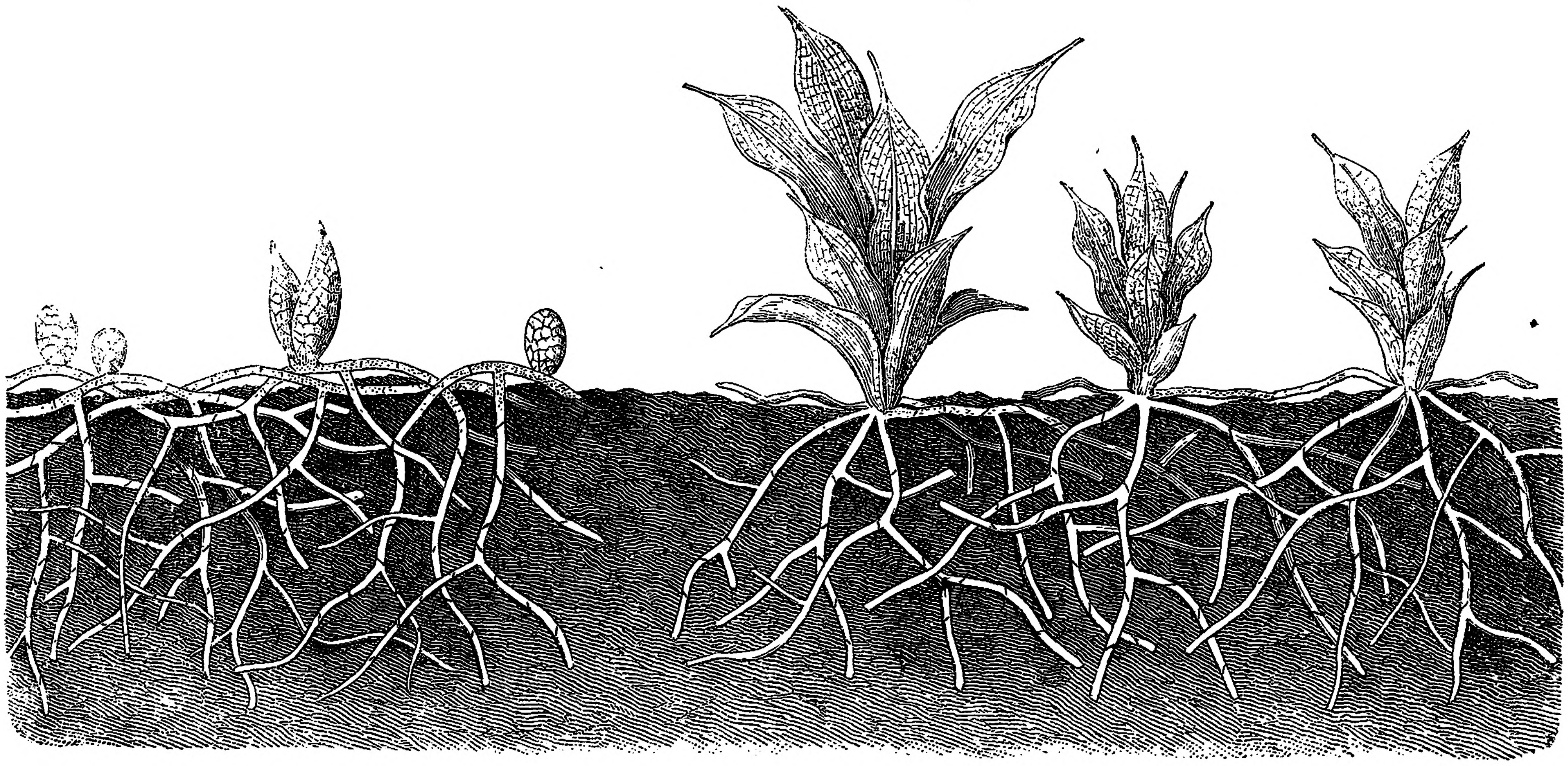
Жизнь растеній. II.
Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

АРОИДЕИ ВЪ ДѢВСТВЕННОМЪ ЛѢСУ ВЪ БРАЗИЛІИ.

(Съ акварели І. Зеллени.)

другія подчиненныя, не играющія роли въ общей картинѣ, растенія. На помѣщенной въ I томѣ при стр. 422 таблицѣ, исполненной по сдѣланному мною въ названной области акварельному наброску, видно на заднемъ планѣ такое тростниковое насажденіе, внутри котораго нельзя замѣтить ни одного другого растенія. Только по краю тростниковой заросли, на переднемъ планѣ, подымаются рогозъ (Typha latifolia), сусакъ (Butomus umbellatus) и стрѣлолистъ (Sagittaria sagittifolia), которые, однако, рано или поздно также будутъ заглушены и выбиты съ позиціи напирающими отводками тростниковъ. Тростникъ этотъ интересенъ еще тѣмъ, что образованіе отводковъ у него можетъ происходить какъ подъ землею, такъ и подъ водою; онъ, въ нѣкоторомъ родѣ, является типомъ группы растеній, играющихъ, благодаря ихъ земноводной природѣ, важную роль при превращеніи покрытыхъ водою мѣстъ въ сухія мѣста и при заселеніи подверженныхъ, относительно уровня воды, большимъ колебаніямъ рѣчныхъ водъ. Достаточно указать здѣсь на манники (Glyceria spectabilis и fluitans), батлаукъ (Phalaris arundinacea), хвощъ (Equisetum limosum), водныя зонтичныя (Phellandrium aquaticum, Berula angustifolia, Sium latifolium) и языколистный лютикъ (Ranunculus Lingua). Впрочемъ, къ этимъ распространяющимся въ илѣ при помощи отпрысковъ и образующимъ тамъ отводки растеніямъ принадлежатъ и настоящія водныя растенія, какъ, напр., изображенная въ I томѣ, стр. 640, Vallisneria, взморникъ (Zostera), болотная сосенка (Hippuris), большинство водныхъ лютиковъ (Batrachium) и рдесты (Potamogeton). У всѣхъ нихъ замѣчается, относительно образованія отводковъ и насажденій, большое сходство.

Зато расположенныя рядами или группами насажденія изъ отводковъ надземно разрастающихся протонемныхъ нитей, столоновъ, плетей и ползучихъ стеблей до того разнообразны, что едва могутъ быть всѣ описаны. Это и вполнѣ понятно. У растущихъ на свѣту и воздухѣ частей растеній процессы, связанные съ формированіемъ, гораздо разнообразнѣе, чѣмъ у частей, развивающихся подъ водою или подъ землею, или, лучше сказать: надъ землею большее различіе въ свѣтѣ, влажности и воздухѣ обусловливаетъ и болѣе многочисленныя модификаціи жизненныхъ явленій. Къ тому же, субстратъ представляетъ всѣ возможные постепенные переходы, являясь то въ видѣ сыпучаго песка, то въ видѣ тяжелой глинистой почвы, въ одномъ мѣстѣ въ видѣ крутой скалы, въ другомъ въ видѣ корки стараго древеснаго ствола, что для образованія отводковъ далеко не безразлично. Однимъ изъ самыхъ замѣчательныхъ надземно происходящихъ процессовъ, ведущихъ къ развитію расположенныхъ группами отводковъ, надо признать процессъ, наблюдаемый на протонемѣ мховъ. Подъ протонемою понимаютъ сплетеніе изъ нитей, разстилающееся въ видѣ рѣдкой, сквозной сѣти, то въ видѣ густого войлока по камню, глинѣ, песку, землѣ, перегною, коркѣ, гнилому дереву, при чемъ нѣкоторыя клѣтки сплетенія даютъ начало моховымъ стебелькамъ. Эту протонему можно сравнить, пожалуй, съ сплетеніемъ земляничныхъ плетей, развившимся на очищенной лѣсосѣкѣ. Какъ изъ нитевидныхъ, прилегающихъ къ землѣ плетей земляники вырастаютъ кустики, обращающіе стебель и листья къ свѣту и развивающіе корни, которые внѣдряются въ землю, точно такъ же, изъ протонемы получаются растеньица мха, поднимающіяся подъ прямымъ угломъ отъ соотвѣтственнаго участка зеленыхъ нитей. Зеленая паутина протонемы отмираетъ и моховыя растеньица разъединяются, образуя группу. У нѣкоторыхъ мховъ такимъ расположеніемъ группами дѣло и ограничивается, въ особенности у крохотныхъ маленькихъ лиственныхъ мховъ, Pottiaceae, изъ которыхъ одинъ видъ, Pottia intermedia, изображенъ на этой страницѣ. Этотъ мохъ имѣетъ слѣдующую замѣчательную исторію: въ то время, когда большинство другихъ растеній зеленѣетъ, цвѣтетъ и приноситъ плоды, онъ остается погруженнымъ въ землю своими ризоидами и частью протонемныхъ нитей. Также и безчисленныя высѣянныя споры этого мха остаются въ покоящемся состояніи въ землѣ, пока, наконецъ, не наступитъ періодъ надземнаго развитія. Но это, страннымъ образомъ, происходитъ позднею осенью, въ такое время, когда лиственныя породы сбросили листья и осенніе туманы окутываютъ голыя вѣтви деревьевъ. Тогда на поверхности голой, сырой и холодной почвы показываются зеленыя



Разрѣзъ черезъ почву, пропитанную нитями протонемы мха Pottia intermedia (увелич.).

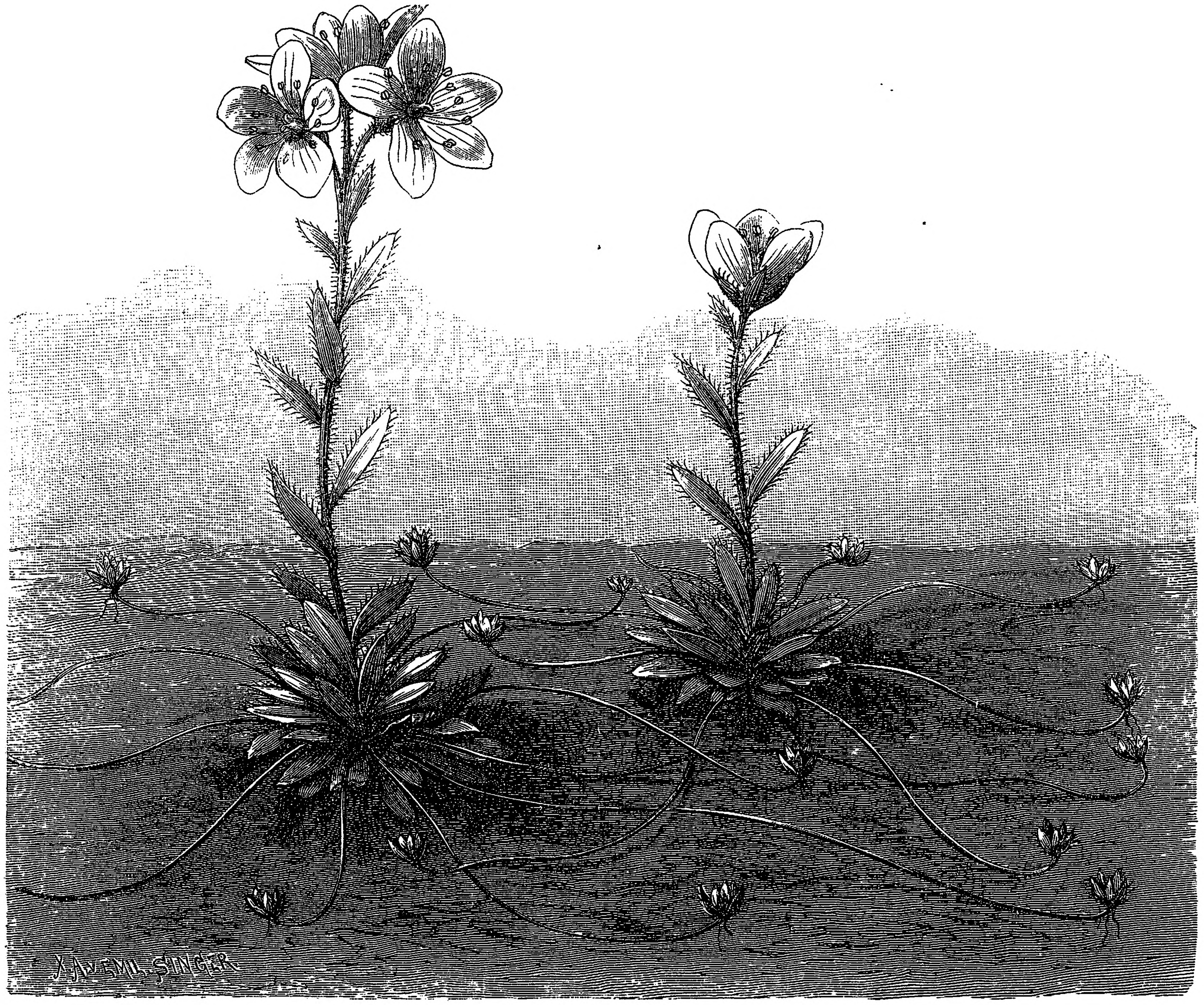
нити, сначала напоминающія зеленыя нити водорослей; на нихъ образуются маленькія почечки (см. рис., фиг. слѣва), и изъ этихъ почечекъ вырастаютъ въ теченіе нѣсколькихъ недѣлъ моховыя растеньица, которыя, послѣ постепеннаго завяданія и распаденія соединительныхъ участковъ нити, становятся самостоятельными, производятъ шаровидныя споровмѣстилища, разсѣиваютъ находящіяся въ послѣднихъ споры и затѣмъ вянутъ и отмираютъ. Эти растеньица имѣютъ въ высоту всего нѣсколько миллиметровъ, но, будучи собраны группами по нѣсколько тысячъ, они образуютъ на почвѣ бархатистые покровы, тѣмъ болѣе бросающіеся въ глаза своимъ изумруднозеленымъ цвѣтомъ, что вокругъ послѣдніе остатки злаковъ и травъ и опавшая листва деревьевъ окрашены въ желтосѣрый и бурый цвѣтъ распада. Обитающій въ пещерахъ и ущельяхъ сланцевыхъ горъ свѣтящійся мохъ (Schistostega osmundacea), разсматривавшійся въ первомъ томѣ, и протонема котораго изображена тамъ на таблицѣ при стр. 387, также развиваетъ изъ ползущихъ по глинистой почвѣ въ пещерахъ зеленыхъ нитей рѣдкія насажденія изъ отдѣльныхъ моховыхъ растеньицъ, отмирающихъ послѣ того, какъ они отцвѣли и принесли плоды. Однако, здѣсь развитіе протекаетъ не такъ быстро и не позднею осенью, какъ у Pottia intermedia. Какъ у этихъ обоихъ, такъ и у тѣхъ мховъ, которые народъ называетъ кукушкинымъ льномъ (Pogonatum, Polytrichum), дѣло не идетъ дальше группового расположенія отводковъ. У послѣднихъ мховъ растеньица развиваются изъ покрывающаго голую глинистую почву, густого, зеленаго войлока протонемы. Но они послѣ образованія споръ не отмираютъ, а становятся въ слѣдующемъ году выше на новый побѣгъ, такъ что каждый стебелекъ группы, имѣющей видъ дерновины, кажется построеннымъ какъ бы изъ нѣсколькихъ другъ надъ другомъ расположенныхъ ярусовъ (ср. таблицу при стр. 61). Торфяные (бѣлые) мхи (Sphagnaceae), кромѣ нитевиднаго, развиваютъ еще листовидный, прилегающій къ землѣ и сильно лопастный заростокъ. На послѣднемъ возникаютъ, точно также какъ на нитевидной протонемѣ, маленькія почечки, превращающіяся въ отводки и имѣющія групповое расположеніе.

Къ этой формѣ примыкаетъ далѣе образованіе отводковъ посредствомъ листовыхъ почекъ на плоскостяхъ или краяхъ настоящей листвы. Подъ открытымъ небомъ оно встрѣчается очень рѣдко. Такъ какъ почки, возникающія на прилегающихъ къ землѣ листьяхъ, укореняются и развившій ихъ листъ затѣмъ разлагается, то всѣ выросшія изъ такого куста растенія представляютъ ясную группу. Такъ дѣло обстоитъ, напр., у сердечника Cardamine uliginosa (см. рис., стр. 35, фиг. 4) и у Tolmieia Menziesii (см. рис., стр. 39).

Своеобразное развитіе отводковъ наблюдается у взлѣзающихъ по коркѣ старыхъ деревьевъ эпифитовъ, не имѣющихъ спускающихся къ землѣ корней, а лишь короткіе, прижатые къ постоянно влажной корѣ лентовидные корни, и стебли и листья которыхъ прилегаютъ къ субстрату на подобіе обой, какъ это видно у нѣсколькихъ тропическихъ аройниковыхъ изъ рода Pothos (см. рис. томъ I, стр. 220). Растущій стебель вильчато раздѣляется, и если затѣмъ старая часть стебля отмираетъ до мѣста развилины, то обѣ вѣтви разъединяются и изолируются. Каждая можетъ при дальнѣйшемъ ростѣ избрать новое направленіе, одна взобраться на эту, другая на ту вѣтвь служащаго субстратомъ древеснаго ствола и, вслѣдствіе повторенія такого явленія, въ кронѣ дерева могутъ явиться нѣсколько отдѣльныхъ кустовъ, которые надо считать естественными отводками.

Нѣчто подобное происходитъ и у многочисленныхъ папоротниковъ, произрастающихъ въ наполненныхъ перегноемъ щеляхъ скалъ, и у всѣхъ тѣхъ растеній, ползущіе по землѣ стебли которыхъ на одномъ концѣ растутъ и вѣтвятся, отмирая на другомъ на соотвѣтственный участокъ. Такъ какъ годичный приростъ стебля этихъ растеній лишь незначителенъ, то разъединенные кусты расходятся также лишь очень медленно, и проходятъ многіе годы, пока отводки образуютъ группу, занимающую пространство въ полъ метра въ квадратѣ.

Сравнительно, гораздо быстрѣе результатъ наступаетъ, когда отводки образуются столонами и плетями. У части относящихся сюда растеній, примѣромъ которыхъ будетъ служить изображенная на стр. 574 широко распространенная въ арктической области и высокогорномъ поясѣ Гималаевъ, Алтая и Кавказа Saxifraga flagellaris, на концѣ тонкаго, нитевиднаго, удлиненнаго побѣга залагается одна только почка, которая въ томъ мѣстѣ, гдѣ она прилегаетъ къ почвѣ, укореняется и вырастаетъ въ новую розетку. Только тогда, когда питаніе розетки обезпечено опущенными въ землю корешками, длинная нить, вершину которой занимала почка, отмираетъ, соединеніе съ материнскимъ растеніемъ прерывается, и розетка превратилась теперь въ самостоятельный кустъ. Такъ какъ плети обыкновенно многочисленны и вырастаютъ лучевидно, то черезъ нѣкоторое время материнское растеніе оказывается окруженнымъ настоящимъ вѣнкомъ изъ розетковидныхъ отводковъ, а черезъ нѣсколько лѣтъ довольно большая площадь будетъ усажена сотнями бо̀льшихъ и меньшихъ розетокъ, на которыхъ, однако, кругового расположенія нельзя болѣе замѣтить по той причинѣ, что плети сосѣднихъ розетокъ многократно перекрещиваются, при чемъ и круги пересѣкаютъ другъ друга. И на столонахъ (ср. томъ I, стр. 666) развиваются, если только побѣгъ не былъ оборванъ и, вслѣдствіе этого, не произошло нарушенія обычнаго роста, лишь



Образованіе групповиднаго насажденія посредствомъ надземныхъ столоновъ у Saxifraga flagellaris.

верхушечныя почки, т. е. только свѣтобоязненный конецъ столона укореняется, найдя благопріятное мѣсто, утолщается и вырастаетъ на слѣдующій годъ въ новый кустъ, тогда какъ дуговидный, обильно усаженный зелеными листьями, стебель отмираетъ, вслѣдствіе чего прерывается связь съ материнскимъ кустомъ. Въ видѣ извѣстныхъ примѣровъ такого образованія отводковъ назовемъ красносиній воробейникъ (Lithospermum purpureo-coeruleum), разные виды барвинка (Vinca herbacea, Libanotica, major) и тѣ ежевики (Rubus), замѣчательное укорененіе которыхъ было описано въ I томѣ, стр. 765. Такъ какъ столоны этихъ растеній очень длинны, то они могутъ въ короткое время покрыть обильными отводками большую поверхность земли. Отъ одного поселившагося на подходящей почвѣ куста крупноцвѣтнаго барвинка (Vinca major) можетъ за два года зарасти поверхность въ 6 шаговъ въ длину и 6 въ ширину. А у ежевики и того больше. Въ свѣтлыхъ рощахъ, гдѣ обитаютъ особенно виды съ железистыми щетинками, нерѣдки мѣста въ 8—10 шаговъ въ квадратѣ, заросшіе въ теченіе двухъ — трехъ лѣтъ отъ дуговидныхъ, укореняющихся вершиною столоновъ.

Всѣмъ извѣстно, что и земляничные кусты (Fragaria vesca) совершаютъ настоящія кочеванія посредствомъ своихъ длинныхъ плетей. Но по сравненію съ дуговидными отпрысками красносиняго воробейника, барвинка и названныхъ ежевикъ тутъ имѣется то отличіе, что у земляники вырастаютъ въ новые кусты, кромѣ почекъ на концѣ плетей, еще и почки на промежуточныхъ узлахъ, послѣ того какъ нитевидные соединительные участки погибли. Если въ теченіе лѣта одинъ кустъ земляники выпускаетъ три плети, если каждый изъ нихъ укореняется на пяти углахъ и изъ каждаго узла развивается дальше по одной почкѣ, т.-е., по одному отводку, то на слѣдующій годъ материнскій кустъ оказывается окруженнымъ пятнадцатью дочерними кустами. При этомъ слѣдуетъ замѣтить, что длина междоузлій на каждой плети бываетъ различна. На одной плети, лежавшей на почвѣ въ тѣни лѣса, напр., первое междоузліе имѣло длину въ 37, второе въ 34, третье въ 31, четвертое въ 30, пятое и послѣднее въ 22 см.; такимъ образомъ отводки были тѣмъ болѣе между собою сближены, чѣмъ дальше отъ материнскаго куста они были образованы. Отъ каждаго изъ этихъ 15 отводковъ слѣдующимъ лѣтомъ произошли снова 15 расположенныхъ подобнымъ же образомъ отводковъ, и на лѣсной лужайкѣ, гдѣ два года тому назадъ находился единственный кустъ земляники, покрывавшій пространство въ 50 кв. см., были теперь распредѣлены 200 кустовъ по поверхности въ 3600 кв. см. приблизительно.

Столь же обильное размноженіе и распространеніе, какъ у земляники, происходитъ и у ползучаго лютика (Ranunculus reptans), будры (Glechoma hederacea) и ползучей лапчатки (Potentilla reptans). Помѣщенная ниже таблица даетъ представленіе о длинѣ отпрысковъ и плетей нѣкоторыхъ видовъ растеній, у которыхъ образованіе отводковъ и быстрое разрастаніе ихъ на благопріятной почвѣ особенно ясно выражены.

	Сантиметры		Сантиметры		Сантиметры
Saxifraga Aizoon	4	Lycopodium annotinum	30—40	Vinca herbacea	70
„ cuneifolia	6	Saxifraga sarmentosa	40	Fragaria indica	85
„ Geum	8	Ranunculus Flammula	50	Potentilla anserina	110
„ flagellaris	10	Geum reptans		Glechoma hederacea	126
Sempervivum stenopetalum	12	Glyceria fluitans		Potentilla reptans	130
Viola odorata	13	Lithospermum purpureo-coeruleum	56	Rubus saxatilis	140
Arabis procurrens	16	Ranunculus reptans	60	Fragaria vesca	150
Androsace sarmentosa	18	Tiarella cordifolia	65	Vinca major	200
Ajuga reptans	20	Vinca Libanotica	66	Rubus Radula	300
Hieracium flagellare	30			„ bifrons	650

Къ описаннымъ до сихъ поръ насажденіямъ, образованнымъ отводками, слѣдуетъ добавить еще насажденія въ видѣ пучковъ или кустовъ, въ видѣ дерна или дерновинъ и въ видѣ подушекъ или кочекъ. Кольцевидныя, равно какъ рядовыя и групповыя насажденія, поднимаются изъ гифенныхъ тяжей, нитей протонемы и побѣговъ, которые, исходя изъ одной точки, растутъ параллельно почвѣ. Если же не только превращающіяся въ отводки клѣтки, группы клѣтокъ и почки, но и производящія ихъ образованія имѣютъ направленіе роста, вертикальное по отношенію къ плоскости субстрата, то насажденіе представляетъ существенно иныя формы. Возникновеніе такихъ насажденій можно себѣ всего лучше представить на примѣрѣ вѣтвистаго ивоваго куста, главный стволъ, вѣтви и прутья котораго стояли прямо вверхъ, и который, вслѣдствіе наводненія, настолько былъ заваленъ иломъ и щебнемъ, что изъ нанесеннаго ила торчатъ только вершины его прутьевъ. Когда вода сбѣжитъ, то такіе прутья походятъ на молодой ивовый налетъ на островѣ, на рѣкѣ; кажется, что имѣешь передъ собою столько же самостоятельныхъ молодыхъ ивовыхъ кустовъ, сколько отдѣльныхъ прутьевъ и группъ ихъ поднимается изъ ила. И то, что въ началѣ только кажется, черезъ короткое время становится дѣйствительностью. Зарытый въ илѣ главный стволъ и вѣтви его задыхаются, отмираютъ и не могутъ доставлять прутьямъ никакой пищи изъ почвы; поэтому прутья должны, чтобы не погибнуть, добывать себѣ пищу изъ почвы другимъ способомъ, и это они дѣлаютъ, пуская въ илѣ собственные корни, отдѣляясь мозолистой тканью отъ занесенной и задушенной иломъ части ивоваго куста и получая затѣмъ пищу собственными средствами. Такимъ образомъ, дѣйствительно, изъ прутьевъ, принадлежавшихъ раньше одному ивовому кусту, образовались самостоятельные кусты. Они составляютъ вмѣстѣ насажденіе, исторія котораго въ существенныхъ чертахъ отличается отъ исторіи ранѣе описанныхъ насажденій. Слѣдуетъ еще замѣтить, что задушенный, разложившійся стволъ и его вѣтви могутъ еще нѣкоторое время быть соединены съ превратившимися въ отводки прутьями, и даже эти отмершія части занесеннаго иломъ куста ивы могутъ еще быть очень полезны, какъ богатыя перегноемъ включенія въ пронизанной корнями отводковъ почвѣ.

Чтó здѣсь описано на примѣрѣ затопленнаго и занесеннаго иломъ куста ивы, совершается и безъ подобныхъ катастрофъ само собою у множества растеній самыхъ различныхъ семействъ. Часть растенія, образующая отводки, вертикально поднимается надъ поверхностью субстрата, возникающія по бокамъ ея вѣтви также стремятся вверхъ, но частью, особенно когда ихъ много, принуждены держаться косого направленія. Отвѣтвленія, вслѣдствіе такого способа роста, сгруппированы поясами, располагаясь ярусами другъ надъ другомъ, а также, по той же причинѣ, вся масса растетъ не только въ вышину, но и въ ширину. Самый новый, верхній ярусъ всегда содержитъ большее число отводковъ, чѣмъ предыдущій, который между тѣмъ отмеръ и превратился въ поддержку самаго новаго, верхняго яруса. Если стремящіеся вверхъ побѣги немногочисленны, если они расположены рѣдко и имѣютъ довольно мѣста для развитія, то получается группа отводковъ, имѣющая, насколько она виднѣется надъ землею, видъ пучковъ и такъ и называется пучкомъ. Въ видѣ примѣровъ для этой формы образованія отводковъ можно привести разные виды піоновъ (Paeonia) и тому подобныя многолѣтнія травы.

Когда число получающихся изъ частей растенія, растущихъ вверхъ и превращающихся въ отводки отвѣтвленій увеличивается, то и объемъ, и густота насажденія очень быстро растутъ съ каждымъ годомъ. Положимъ, стебель выпускаетъ въ первое лѣто пять вверхъ растущихъ побѣговъ, и на каждомъ въ слѣдующемъ году повторяется тотъ же способъ роста, то черезъ 10 лѣтъ будутъ другъ около друга стоятъ приблизительно 10 милліоновъ побѣговъ. Принимая, что старые побѣги не гніютъ и не распадаются, а сохраняются, не измѣняясь въ формѣ и положенiи, и принимая, что всѣ части растутъ равномѣрно, вслѣдствiе такого хода развитiя должна была бы получиться масса, имѣющая форму перевернутаго конуса. Обращенной внизъ вершинѣ конуса соотвѣтствуетъ стебель, давшiй начало всему образованiю, затѣмъ кверху слѣдуютъ, располагаясь ярусами другъ надъ другомъ, побѣги второго, третьяго, четвертаго и т. д. годовъ, при чемъ, соотвѣтственно возрасту, каждый ярусъ раздается въ ширь сильнѣе предшествующаго, покрывая и пронизывая ризоидами или корнями труху всѣхъ предыдущихъ. Однако такая строгая правильность соблюдается рѣдко; большею частью болѣе старые отмершiе члены насажденiя превращаются въ бурую, уплотненную перегнившую труху, образующую широкое основанiе для верхнихъ слоевъ и нисколько не имѣющую вида перевернутаго конуса, часто нѣкоторыя изъ растущихъ вверхъ отвѣтвленiй заглушаются, вслѣдствiе бокового взаимнаго давленiя, или же проявляются еще особыя условiя почвы, мѣшающiя правильному ходу развитiя. Въ большинствѣ случаевъ принадлежащiе къ одному возрасту, тѣсно сближенные, происшедшiе выше описаннымъ способомъ отводки расположены въ одной плоскости. Тогда такое расположенiе называютъ дерновиднымъ и всю группу отводковъ дерномъ или дерновиною. Но случается также, что отводки, находящiеся въ серединѣ насажденiя, растутъ сильнѣе периферическихъ; послѣднiе нѣсколько отстаютъ и принуждены держаться при своемъ ростѣ косого направленiя, и все насажденiе получаетъ тогда очертанiя полушарiя. Такое расположенiе называется подушковиднымъ, а вся группа отводковъ подушкою.

Рѣдкiе пучки, дерновины и подушки иногда очень походятъ съ виду на насажденiя, расположенныя рядами или группами, и, безъ ближайшаго изслѣдованiя перегнившаго основанiя насажденiя, въ нѣкоторыхъ случаяхъ невозможно рѣшить, слѣдуетъ ли насажденiе признать за рѣдкiй дернъ или за группу. Различенiе дерновъ и подушекъ тоже не всегда такъ легко, какъ это могло бы казаться изъ выше приведенныхъ разъясненiй; вообще, имѣются случаи, гдѣ всѣ указанные признаки непримѣнимы, другими словами, нѣтъ недостатка въ переходахъ соединяющихъ искусственно разграниченныя ботаниками формы.

Отводки, расположенные пучками, дерновинами или подушками, встрѣчаются почти во всѣхъ отдѣлахъ растительнаго мiра. Слѣдуетъ особенно отмѣтить подушки неоднократно разсматривавшейся въ первомъ томѣ и изображенной на таблицѣ при стр. 22 Vaucheria clavata, такъ какъ здѣсь отводки получаются изъ выростовъ одной мѣшковидной клѣтки, которые, удлиняясь и отмирая сзади, подъ растущимъ концомъ сами образуютъ опять новые отроги. Самые молодые остаются въ крѣпкомъ соединенiи со старыми отмершими и выцвѣтшими частями, и вся подушка тогда сверху состоитъ изъ множества зеленыхъ кончиковъ, которые слѣдуетъ считать отводками, тогда какъ глубже находится сплетенiе изъ блѣдныхъ нитей, образующее отмершее основанiе для растущихъ далѣе отводковъ. Сходныя отношенiя наблюдаются у видовъ Euactis, Dasyactis и Mastichonema, странныхъ, относящихся къ Cyanophyceae водныхъ растенiй, растущихъ маленькими, темными подушками на камняхъ въ ручьяхъ и на скалахъ, постоянно увлажняемыхъ брызгами водопадовъ. Здѣсь превращаются въ отводки, правда, не выросты одной клѣтки, а хлыстовидные, расположенные пучками ряды клѣтокъ, располагающiеся ярусами другъ надъ другомъ. Только самые верхнiе пучки живы, внутренніе, изъ которыхъ они получились, мертвы. Правда, ихъ можно ясно видѣть еще послѣ многихъ лѣтъ, въ особенности, когда они инкрустированы известковымъ туфомъ. У нѣсколькихъ видовъ, какъ, напр., у Euactis Heeriana, иногда можно насчитать 10—20 отмершихъ годичныхъ слоевъ прироста другъ надъ другомъ, соединенныхъ въ компактныя массы, а сверху множество отдѣльныхъ и независимыхъ одинъ отъ другого пучковъ изъ снабженныхъ влагалищемъ клѣточныхъ рядовъ. Среди лишаевъ, въ особенности среди кладоній, также извѣстны многіе, которые изъ года въ годъ строятъ настоящіе ярусы, одинъ надъ другимъ, въ то же время кверху вильчато или мутовчато раздѣляются и расширяются, отчего получаютъ видъ дерновинъ или подушекъ. Нижнія части сохраняются еще долгое время, даже если онѣ уже давно отмерли, и становятся мертвыми поддержками для живыхъ, сдѣлавшихся независимыми другъ отъ друга верхнихъ частей, которыя должны быть названы отводками.

Подобныя же отношенія наблюдаются и у многихъ мховъ. Особенно лиственные мхи представляютъ большое разнообразіе въ развитіи расположенныхъ дерновинами или подушками отводковъ, и въ этой группѣ растеній встрѣчаются всѣ переходы отъ широкихъ, покрывающихъ края ключевыхъ ручьевъ дерновинъ Hypnaceae къ маленькимъ, полушаровиднымъ подушкамъ Grimmia и Andreaea, сидящимъ на крутыхъ откосахъ скалъ и ледниковой области высокихъ горъ, или отъ мягкихъ, рѣдкихъ дерновинъ въ тѣнистыхъ еловыхъ лѣсахъ къ плотнымъ, сомкнутымъ подушкамъ, расположеннымъ между злаками и травами альпійскихъ луговъ. Рѣдкія моховыя дерновины получаются, когда развиваются только немногіе, но, сравнительно, широкіе, напоминающіе ваю мелкаго папоротника, годичные побѣги. У обыкновеннѣйшаго нашего лиственнаго мха, изящнаго Hylocomium splendens (см. рис. стр. 13, фиг. 11), главная ось годичнаго побѣга образуетъ, подобно стержню ваи папоротника, выпуклую кверху дугу, и, приблизительно, въ серединѣ этой дуги въ слѣдующемъ году развивается пара новыхъ побѣговъ, поступающихъ точно также, т. е. опять сгибающихся дугою въ сторону. Такимъ образомъ мохъ строится все время изъ поставленныхъ одна надъ другою дугъ, отъ чего зависитъ, что дерновины рѣдки и мягки, подобно перинѣ, которую наполнили согнутыми пуховыми перьями. Плотныя дерновины образуютъ мхи, отличающіеся тѣмъ, что они на каждомъ прямомъ, вверхъ стоящемъ годичномъ побѣгѣ залагаютъ близъ вершины нѣсколько мутовато расположенныхъ почечекъ. Только эти почечки въ слѣдующемъ году вырастаютъ и превращаются въ столько же новыхъ годичныхъ побѣговъ; старый же побѣгъ, изъ верхняго конца котораго они произошли, отстаетъ и отмираетъ. Такимъ образомъ каждый побѣгъ развиваетъ цѣлый пучекъ новыхъ, перерастающихъ его верхушку. При повтореніи такого способа роста изъ года въ года, неизбѣжно происходитъ быстрое умноженіе и скучиваніе побѣговъ. Въ теченіе немногихъ лѣтъ сотни, даже тысячи вверхъ стоящихъ побѣговъ слагаются въ сомкнутую массу въ видѣ дерновины. Въ высокихъ горахъ центральныхъ Альпъ растетъ мохъ, по имени Dicranum elongatum, дерновины котораго столь плотно сомкнуты, что ихъ съ трудомъ только можно раздѣлить. При благопріятныхъ условіяхъ, особенно на хребтѣ горныхъ кряжей, обвѣваемыхъ фёномъ, эти дерновины достигаютъ 1 метра въ квадратѣ, и такъ какъ на 1 кв. см. въ среднемъ находится до 324 стебельковъ, то такія дерновины заключаютъ не менѣе 3.240,000 стебельковъ, т. е. отводковъ.

Обыкновенно на моховыхъ растеньицахъ годичные побѣги тотчасъ же отмираютъ, какъ только заложенные ими новые побѣги достигли окончательной величины; но и послѣ смерти они еще нѣкоторое время сохраняются со всѣми своими стебельками и листочками и гораздо медленнѣе разлагаются, чѣмъ мертвыя части травъ и кустарниковъ. Въ продолженіе 3—5 лѣтъ они, выцвѣтшіе или побурѣвшіе, представляютъ подобіе мумій, будучи часто связаны ризоидами, какъ войлокомъ; но, наконецъ, распадъ и разложеніе побѣждаютъ и ихъ, и черезъ 6—10 лѣтъ все превращено въ темный перегной. Слѣдствіемъ этого и является слоистость, замѣчаемая на продольномъ разрѣзѣ такой дерновины мха: внизу черный перегной, надъ нимъ бурый слой изъ распадающейся ткани, далѣе слой изъ блѣдножелтыхъ или сѣрыхъ мертвыхъ стебельковъ и листочковъ, а на самомъ верху живые зеленые побѣги послѣдняго года. На особыхъ мѣстахъ произрастанія, подъ вліяніемъ задерживающихъ гніеніе перегнойныхъ кислотъ въ торфяникахъ или вслѣдствіе инкрустаціи углекислою известью, отмершія части мховъ, правда, могутъ сохраниться въ теченіе многихъ лѣтъ, и тогда неизмѣненныя по формѣ части можно узнать еще на значительныхъ глубинахъ. Въ высокихъ торфяникахъ стебельки остролистнаго бѣлаго мха (Sphagnum acutifolium) нерѣдко можно прослѣдить до глубины 1 метра, а въ откладывающихъ известковый туфъ ключахъ стебельки мха Trichostomum tophaceum до глубины 2 и 3 м. Въ южной Штиріи извѣстны отложенія известковаго туфа мощностью въ 9 м., во всей толщѣ которыхъ можно прослѣдить безъ перерывовъ нахожденіе образующаго дерновины мха Gymnostomum curvirostre; вся масса туфа есть, можно сказать, ни что иное, какъ громадная окаменѣвшая дерновина мха, пропитанная известью. Было высчитано, что для образованія такихъ дерновинъ или такихъ отложеній известковаго туфа мощностью въ 9 м. было необходимо свыше 2000 лѣтъ, и, конечно, интересно имѣть передъ собою дерновину вверху постоянно зеленѣющаго, развѣтвляющагося и размножающагося мха, самые нижніе, развившіеся 2000 лѣтъ тому назадъ, стебельки котораго сохранились въ ясно замѣтномъ видѣ до настоящаго времени.

Необычайно разнохарактерно образованіе насажденій въ видѣ дерновинъ или подушекъ у злаковъ, осокъ и различныхъ другихъ растеній, которыя народъ по ихъ внѣшнему сходству соединяетъ надъ названіемъ „трава". Нѣкоторыя изъ нихъ возвышаются подобно кротовымъ холмикамъ надъ окружающею поверхностью, какъ, напр., широко распространенная на торфяникахъ пушица Eriophorum vaginatum, различные виды рода Schoenus и, особенно, обыкновенная въ болотахъ венгерской низменности осока Carex stricta. Послѣднее растеніе, обусловливающее своеобразный видъ большихъ пространствъ въ долинахъ Дуная и Тиссы, и дерновины котораго у венгерцевъ называются Zsombék *), изображена въ первомъ томѣ на картинѣ при стр. 423, Дерновины, какъ онѣ изображены на картинѣ, весною и въ началѣ лѣта выступаютъ надъ водою только своею верхушкою. Если въ это время посѣтить одно изъ болотъ, въ которомъ эта осока является преобладающимъ растеніемъ, то оно издали кажется пышнымъ лугомъ. Видны, вѣдь, только отстоящіе во всѣ стороны отъ вершины дерновины листья и стебли, вода же, окружающая дерновины внизу, заслоняется скученною листвою. Но если подойти ближе, то мы замѣтимъ, что дерновины разъединены и между ними находятся лужи, соединенныя другъ съ другомъ настоящею водяною сѣтью. Большею частью дерновины стоятъ столь близко, что даже на самомъ узкомъ и маленькомъ челнокѣ нельзя между ними пробраться; поэтому, чтобы попасть въ середину такого болота, необходимо переступать осторожно съ верхушки одной дерновины на верхушку сосѣдней, а то можно слетѣть въ растилающуюся ниже воду. Венгерскіе пастухи боятся и избѣгаютъ болота, въ которыхъ дерновины этой осоки взяли перевѣсъ, потому что, если корова забредетъ въ выступающія изъ воды дерновины, то она часто больше не возвращается. Такъ какъ корова неспособна ходить по верхушкамъ кочекъ, то она бредетъ внизу въ водѣ все дальше и дальше, не находя обратной дороги, и наконецъ, порѣзавъ себѣ острыми листьями и стеблями кожу на ногахъ, погибаетъ въ болотѣ. Когда при падающемъ уровнѣ воды водяной лабиринтъ въ такомъ болотѣ пропадаетъ, то мы съ удивленіемъ замѣчаемъ, что каждый зеленый пучекъ дерновины есть, собственно, только вершина чернобураго столба, который можетъ достигать высоты $^1/_2$ или даже почти 1 м. Нижняя половина такого столба состоитъ изъ сплетенія отмершихъ корневыхъ волоконъ, листьевъ и стеблей и уже превращена въ торфъ, тогда какъ вершина еще продолжаетъ зеленѣть и несетъ пучекъ зеленыхъ, крѣпкихъ, рѣжущихъ, дуговидно согнутыхъ внизъ листьевъ и стеблей. Пучекъ же этотъ состоитъ изъ сотенъ отводковъ, вырастающихъ отвѣсно вверхъ и выпускающихъ въ свою очередь отводки кверху. Замѣчательна у этой осоки еще та особенность, что влагалищное основаніе каждаго листа съ края размочалено на тонкія, петлевидныя волокна, которыми листья, принадлежащіе одному побѣгу, связываются воедино. Развивающіеся въ пазухахъ листьевъ новые побѣги, становящіеся позже отводками, какъ бы направляются этими волокнами и принуждены держаться при своемъ ростѣ направленія вверхъ. А такъ какъ всѣ новые побѣги растутъ почти параллельно другъ другу, то въ теченіе многихъ лѣтъ дерновины получаютъ тотъ странный видъ столбовъ, о которомъ выше была рѣчь.

---

*) Въ Россіи подобныя дерновины называютъ кочками. *Прим. пер. Т.*

И въ степяхъ Стараго и Новаго Свѣта находится поразительно много характерныхъ злаковъ, растущихъ дерновинами. На картинѣ, представляющей южнорусскую степную растительность (томъ I, таблица при стр. 613), въ видѣ образующихъ дерновины растеній особенно выдаются ковыль или тырса (Stipa pennata) и сизый видъ типчака (Festuca vaginata). На бразильскихъ степяхъ произрастаетъ роскошное Gynerium argenteum, открытое въ 1820 г. близъ Монтевидео и введенное въ наши сады подъ именемъ пампасовой травы; въ сѣвероамериканскихъ преріяхъ также встрѣчается цѣлый рядъ злаковъ, отводки которыхъ расположены въ видѣ дерновинъ, какъ, напр., Andropogon provincialis и scoparius, Eatonia obtusata, Sporobolus asper и Chrysopogon nutans. Но едва ли какая либо область содержитъ такое обиліе растеній съ дерновиднымъ ростомъ и нигдѣ дерновины въ растительномъ покровѣ не преобладаютъ такъ, какъ въ альпійской полосѣ средне- и южноевропейскихъ высокихъ горъ. Правда, здѣсь также много дерновинъ, образующихъ отводки лишь въ видѣ исключенія. Многія альпійскія растенія, принадлежащія къ крестоцвѣтнымъ, Plumbaginaceae и т. д., какъ, напр., Draba aizoides, Armeria alpina, Cherleria sedoides, Phyteuma hemisphaericum, растутъ въ видѣ ясно выраженныхъ дерновинъ, но ихъ отдѣльные, многочисленные побѣги всѣ получаютъ пищу изъ почвы при посредствѣ единственнаго общаго корня, ихъ стебельки не снабжаютъ себя особыми корневыми мочками, и потому не становятся самостоятельными. Если вынуть такую дерновину изъ земли, то мы убѣдимся, что сотни побѣговъ, скученныхъ въ одинъ густой комокъ, принадлежатъ одному общему кусту со среднимъ, обыкновенно очень толстымъ и глубоко внѣдряющимся въ землю стержневымъ корнемъ. У большинства альпійскихъ дерновинныхъ растеній, однако, происходитъ несомнѣнное образованіе отводковъ, и при этомъ уже по внѣшнему виду можно различить двоякія формы. Часть относящихся сюда растеній, типами которыхъ могутъ считаться Saxifraga muscoides, androsacea и Seguieri, развиваетъ изъ своихъ молодыхъ побѣговъ обильныя корневыя волокна, пронизывающія весь верхній, богатый перегноемъ слой почвы, но не проникающія глубоко въ подстилающую землю. Дерновины этихъ растеній болѣе или менѣе выпуклы, часто имѣютъ видъ маленькихъ кротовинъ и могутъ селиться на очень тонкомъ почвенномъ слоѣ, даже на скалахъ, покрытыхъ перегноемъ только на 1 или 2 см. Другая часть альпійскихъ растеній, образующихъ дерновины, также развиваетъ на молодыхъ побѣгахъ корни, дѣлающіе ихъ способными къ самостоятельной жизни; но эти корни глубоко внѣдряются въ подстилающую почву, укорачиваются послѣ прекращенія ихъ роста и вслѣдствіе этого втягиваютъ нижнюю часть обособившагося стебелька подъ землю. Образовавшіеся такимъ путемъ отводки поднимаются на почти равную высоту, и такія дерновины можно, пожалуй, назвать плоскими дерновинами. Въ видѣ примѣровъ растеній, у которыхъ наблюдается такого рода образованіе отводковъ, можно назвать нѣсколько первоцвѣтовъ (напр., Primula minima и glutinosa) и Valeriana celtica. Образующіеся у Primula glutinosa отводки часто стоятъ такъ рѣдко, что можно принять ихъ расположеніе за группообразное; но если прослѣдить ихъ исторію развитія, то не можетъ быть сомнѣнія, что и въ этомъ случаѣ имѣется дерновинное расположеніе. Очень часто дерновины какого-либо вида, особенно осокъ и злаковъ, смыкаясь тысячами, преобладаютъ во всемъ растительномъ покровѣ и въ нѣкоторомъ родѣ образуютъ основу въ разостланномъ по землѣ коврѣ. Между дерновинами такихъ дающихъ тонъ видовъ втиснуты тогда дерновины другихъ растеній, имѣющихъ обыкновеніе расти болѣе разсѣянно, а кое гдѣ включены еще виды, располагающіеся группами или же вовсе не дающіе отводковъ. Народъ называетъ такой растительный покровъ, составленный преимущественно изъ растеній, растущихъ дерновинами, „вазенъ (Wasen)“. Эрнстъ Гейнъ разрѣшилъ трудную задачу изобразить въ краскахъ на картинѣ, помѣщенной при стр. 178, такой вазенъ высокоальпійской полосы, гдѣ дающимъ тонъ видомъ является осока Carex firma. Картина не нуждается въ дальнѣйшихъ поясненіяхъ, кромѣ тѣхъ, которыя даны на приложенномъ листѣ въ видѣ названій растеній; остается только добавить, что на той высотѣ, гдѣ выполнена картина подъ моимъ руководствомъ, именно, на Блязерѣ въ тирольскихъ центральныхъ Альпахъ, на громадномъ пространствѣ склоны, выемки и хребты покрыты именно такими вазенами.

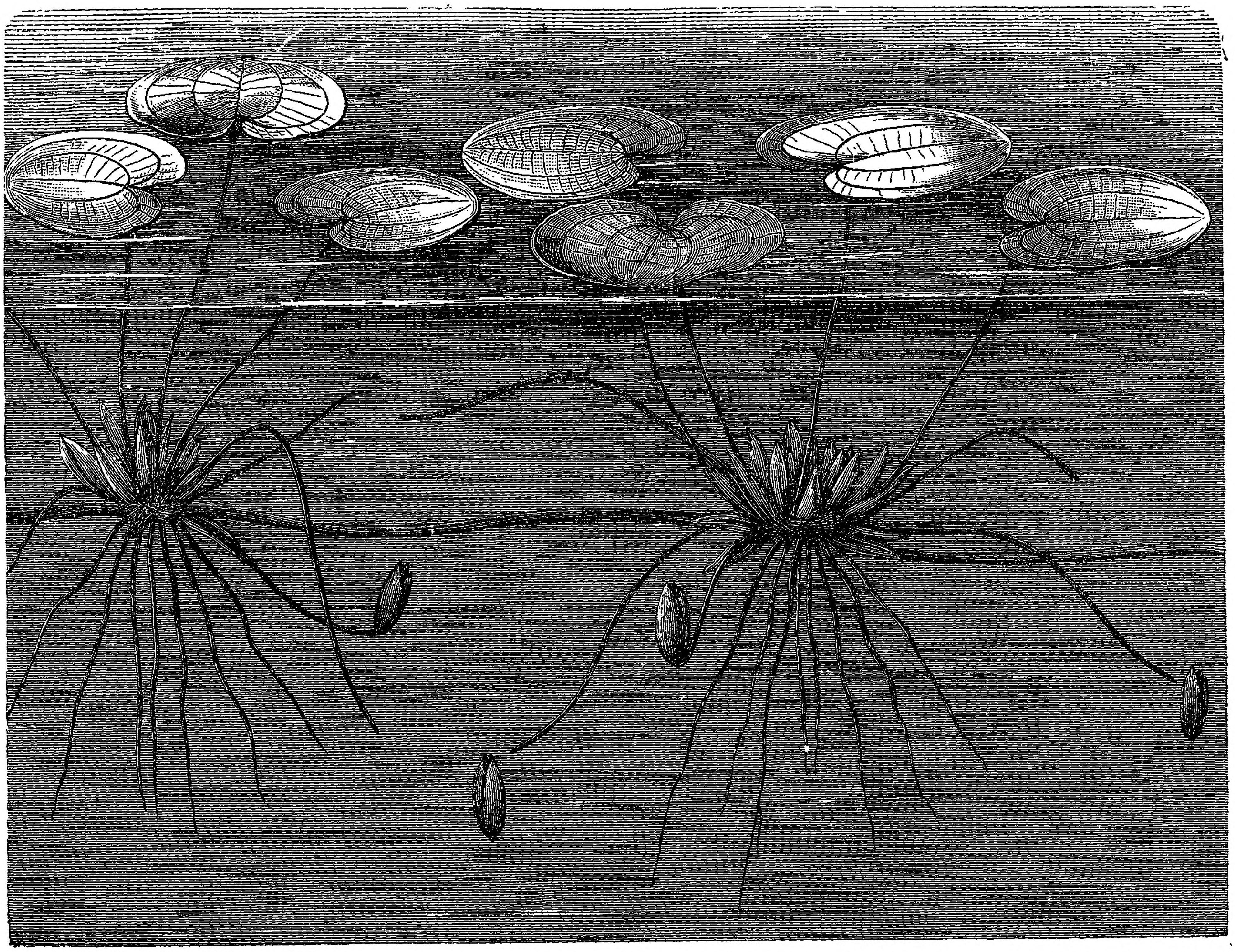
Когда перемѣщеніе растеній происходитъ такимъ образомъ, что превратившіяся въ отводки части съ одной стороны удлиняются, отмирая на противоположной и при этомъ не вполнѣ отдѣляясь отъ подстилающей почвы, то пройденный путь всегда бываетъ не великъ. Отводки въ этомъ случаѣ подвигаются впередъ отъ их исходной точки лишь медленно, такъ сказать, шагъ за шагомъ, и пройдетъ много лѣтъ, пока будетъ пройдено пространство въ 100 м. Гораздо быстрѣе совершается перемѣщеніе, если отводки, отдѣлившись отъ мѣста своего образованія, переносятся на новое мѣсто поселенія особыми метательными приспособленіями или посредствомъ водныхъ и воздушныхъ теченій или, наконецъ, при помощи животныхъ и людей. Тогда можетъ случиться, что отдѣлившіяся клѣтки, группы клѣтокъ, почки и побѣги въ теченіе немногихъ минутъ перенесутся болѣе чѣмъ на 100 м., по длиннымъ долинамъ, черезъ крутыя скалы или даже черезъ высокіе горные хребты. Правда, успѣхъ такого быстраго распространенія не такъ вѣрно обезпеченъ, какъ при медленномъ передвиженіи. Легко можетъ случиться, что вѣтеръ или волна, захватившіе свободный отводокъ, занесутъ его на такое мѣсто, гдѣ его развитіе невозможно, гдѣ онъ неминуемо погибаетъ. Но, очевидно, этотъ недостатокъ уравновѣшивается громаднымъ количествомъ такихъ свободныхъ отводковъ. Имѣются также растенія, развивающія двоякаго рода отводки, одни, распространяемые медленно, но вѣрно, и другіе, переносимые быстро, но невѣрно, первые въ скудномъ, послѣдніе въ обильномъ числѣ.

Только малая часть нынѣ живущихъ растеній развиваетъ отводки, которые, послѣ совершившагося отдѣленія, собственными силами или посредствомъ особыхъ органовъ движенія отыскиваютъ новыя мѣста жительства. Это сплошь живущія въ водѣ формы незначительной величины, развитіе которыхъ можетъ быть прослѣжено только подъ микроскопомъ. Въ видѣ самыхъ извѣстныхъ примѣровъ приведемъ здѣсь безхлорофильные сапролегніевые и хитридіевые грибы, темнозеленые вошеріевые и красные виды Sphaerella. Сапролегніевые большею частью суть гнилостныя растенія, живутъ они въ трупахъ околѣвшихъ въ водѣ животныхъ и не только рыбъ, раковъ и насѣкомыхъ, но и птицъ, по какому либо случаю нашедшихъ себѣ смерть въ водѣ или занесенныхъ въ воду послѣ наступившей на землѣ смерти. Они образуютъ трубчатыя, представляющіяся простому глазу въ видѣ нѣжныхъ нитей, гифы, дающія много отроговъ; часть ихъ пронизываетъ, подобно корнямъ, трупъ, тогда какъ другая часть въ видѣ бѣловатыхъ или сѣрыхъ хлопьевъ поднимается надъ трупомъ и колышется въ водѣ. Нѣкоторыя изъ трубчатыхъ, отстоящихъ гифъ принимаютъ булавовидную или палицеобразную форму, и протоплазма ихъ разъединяется на многочисленные участки, имѣющіе, насколько видно сквозь оболочку клѣтки, угловатыя очертанія. Вскорѣ затѣмъ булавовидная трубка вскрывается на своей вершинѣ, и обособленные участки выступаютъ изъ отверстія въ видѣ округлыхъ протоплазменныхъ тѣлъ (см. рис., стр. 15). Дальнѣйшія явленія различны, смотря по роду. У рода Saprolegnia отдѣльные протопласты послѣ выхода изъ трубки имѣютъ двѣ рѣсницы, при помощи которыхъ они быстро уплываютъ (см. рис., стр. 15, фиг. 6 и 7), у рода же Achlya выступающіе, округлившіеся протопласты располагаются передъ устьемъ въ круглый комокъ (см. рис., стр. 15, фиг. 1—4) и первоначально не имѣютъ рѣсницъ. Тутъ они окружаются нѣжною оболочкою, состоящею, повидимому, изъ клѣтчатки, но не долго остаются они въ такомъ состояніи. Уже черезъ нѣсколько часовъ они покидаютъ эту оболочку, получаютъ бобовидную форму и снабжены теперь тоже рѣсницами, дѣлающими ихъ способными къ плаванію въ водѣ. Плаваніе продолжается, сравнительно, короткое время. Приставъ къ какой либо точкѣ, они теряютъ рѣсницы, окружаются клѣточною оболочкою, даютъ начало новому растенію и, безусловно, должны быть считаемы за отводки. Сходное образованіе отводковъ замѣчается у хитридіевыхъ. Послѣднія также безхлорофильныя, но не гнилостныя растенія, какъ большинство сапролегніевыхъ, а настоящіе паразиты. Хозяевами они выбираютъ себѣ, по преимуществу, зеленыя водныя растенія, проникаютъ въ клѣтки ихъ, убиваютъ и поглощаютъ ихъ протоплазму и развиваютъ затѣмъ толстыя, поднимающіяся надъ растеніемъ-хозяиномъ трубки, протоплазма которыхъ дробится на многочисленные, шаровидные участки. Трубки вскрываются на вершинѣ, то посредствомъ отдѣленія настоящей крышечки (см. рис., стр., 15, фиг. 5), то вслѣдствіе растворенія ограниченнаго мѣста оболочки, отчего получается дырочка, изъ которой обособленные протопласты выдѣляются въ видѣ отводковъ. Послѣ выхода каждый отводокъ представляетъ шаровидный или яйцевидный комочекъ протоплазмы съ единственною длинною рѣсницею. Кажется, что эта рѣсница тащится позади, подобно хвосту, но, въ дѣйствительности, она служитъ орудіемъ для плаванія, переходящаго у нѣкоторыхъ видовъ въ прыганіе. Относительно вошеріевыхъ и сферелль можно, во избѣжаніе повтореній, отослать къ описанію образованія отводковъ въ I томѣ, стр. 24 и 31.

Въ общемъ, какъ уже сказано, образованіе отводковъ, самостоятельно плавающихъ въ водѣ и отыскивающихъ себѣ удобныя мѣста для новаго поселенія, ограничено очень небольшимъ кругомъ водныхъ растеній. Гораздо чаще встрѣчаются отводки, которые, послѣ отдѣленія отъ мѣста своего образованія, пассивно переносятся теченіями воды и, не оказывая сами существеннаго на то вліянія, осѣдаютъ въ какой либо отдаленной точкѣ. На первомъ мѣстѣ среди такихъ водныхъ растеній слѣдуетъ поставить нитчатыя, зеленыя водоросли, покрывающія въ видѣ тинистыхъ массъ поверхность медленно текущихъ водъ или же камни и дерево на днѣ быстро текущихъ ручьевъ. У многихъ изъ этихъ растеній нѣсколько разъ въ году происходитъ ослизненіе стѣнокъ, отдѣляющихъ клѣтки, доходящее до того, что клѣтки освобождаются и уносятся быстро текущею водою. Черезъ повторное дѣленіе изъ каждой унесенной клѣтки можетъ опять получиться новая нить. Поэтому едва ли можно себѣ представить болѣе простое размноженіе и распространеніе, чѣмъ наблюдаемое у этихъ растеній. Менѣе просто образованіе отводковъ у багрянокъ. Если все растеніе построено изъ клѣточныхъ рядовъ или изъ сквозныхъ клѣточныхъ сѣтей, то внутри клѣтокъ, которыми заканчиваются расположенные въ вѣточки ряды, образуются такъ называемыя тетраспоры; послѣднія выпускаются, попадаютъ въ окружающую воду, подхватываются и уносятся морскими теченіями, пристаютъ къ какой-либо точкѣ подъ водою и вырастаютъ тамъ въ новое растеніе. У багрянокъ, растилающихся въ видѣ пластинокъ и принимающихъ форму листьевъ, тетраспоры обыкновенно образуются въ конечныхъ клѣткахъ маленькихъ вѣточекъ, поднимающихся на поверхности, или же въ отдѣльныхъ клѣткахъ, соединенныхъ въ пластинки. Въ большинствѣ случаевъ въ клѣткѣ, гдѣ совершается образованіе отводковъ, происходитъ дѣленіе протоплазмы на четыре участка, рѣже бываетъ два или восемь комочковъ, получающихся дробленіемъ протоплазмы, а всего рѣже вся нераздѣленная протоплазма клѣтки выпускается въ видѣ одного отводка.

Своеобразное развитіе отводковъ замѣчается у маленькой группы водныхъ растеній, извѣстной подъ именемъ Hydrodictyaceae. У изящной водяной сѣтки

(Hydrodictyon utriculatum), цилиндрическія, смыкающіяся въ шестиугольныя петли, клѣтки которой образуютъ замкнутую сѣть, эти клѣтки одна за другою становятся очагами развитія отводка, представляющаго какъ бы въ маломъ видѣ повтореніе всей сѣти. Протоплазма въ одной изъ готовящихся къ образованію отводка клѣтокъ разъединяется на нѣсколько тысячъ частей, которыя страннымъ образомъ дрожатъ и суетятся, обнаруживая такъ называемое мерцательное движеніе (ср. стр. 20). Это продолжается около получаса; затѣмъ мерцающія частицы успокаиваются.



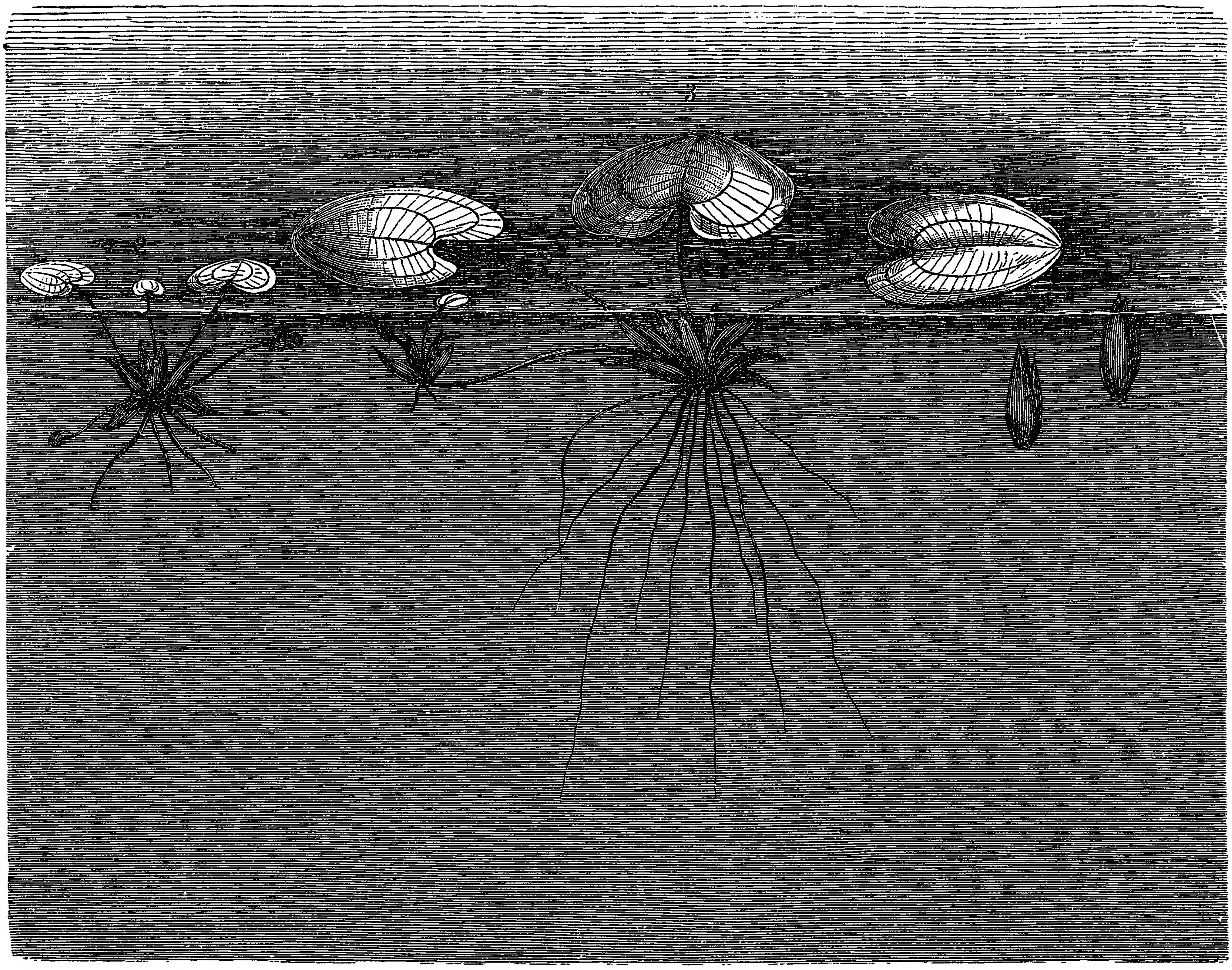
Водокрасъ (Hydrocharis Morsus ranae). Отъ концовъ плетей отдѣляются почки, опускающіяся для зимованія на дно водоема. Ср. текстъ, стр. 585.

располагаются въ шестиугольныя рамы или, другими словами, въ сѣти съ шестиугольными петлями (см. рис., стр. 20, фиг. 3 и 5), и теперь каждая такая клѣтка содержитъ крохотную водяную сѣтку. Наружный слой клѣточной оболочки, внутри которой произошла эта группировка, частью растворяется, сѣточка, сначала еще окруженная внутреннимъ слоемъ клѣточной оболочки, выскользаетъ и плаваетъ въ водѣ въ видѣ отводка. Черезъ три - четыре недѣли отводокъ этотъ достигаетъ величины водяной сѣтки, изъ одной клѣтки которой онъ произошелъ, и въ каждой изъ его цилиндрическихъ клѣтокъ можетъ повториться такое же образованіе отводковъ. Сходное явленіе наблюдается у родственнаго водяной сѣткѣ мелкаго воднаго растеньица, названнаго Pediastrum, одинъ видъ котораго представленъ на стр. 20, фиг. 6 — 8. Взрослое растеніе состоитъ всего изъ 8 — 32 клѣтокъ, образующихъ всѣ вмѣстѣ пластинчатую широкую табличку. Послѣдовательно отдѣльныя клѣтки таблички приступаютъ къ образованію отводка. Протоплазма данной клѣтки разъединяется на 8, 16 или 32 эллиптическихъ тѣлъ, которыя, послѣ кратковременнаго мерцательнаго движенія, выскользаютъ изъ треснувшей въ это время клѣточной полости, будучи еще окружены тонкою оболочкою. Затѣмъ протоплазменные участки внутри нѣжной оболочки располагаются въ два или три круга (см. рис., стр. 20, фиг. 7). Послѣ этого всѣ участки окружаются клѣтчатковыми оболочками и все образованіе представляется теперь въ видѣ крохотной таблички, по формѣ совершенно тождественной съ той, изъ одной изъ клѣтокъ которой она произошла.

Распространеніе отводковъ въ видѣ почекъ или побѣговъ наблюдается особенно у рясокъ, Alismaceae, Potamogetonaceae, Utriculariaceae, Droseraceae и Primulaceae. Плавающія большею частью лѣтомъ на поверхности тихихъ водъ ряски (напр., Lemna polyrrhiza и arrhiza) подъ осень на ихъ сплющенномъ, чечевицеобразномъ стеблѣ развиваютъ члены, которые отдѣляются отъ лѣтняго растенія, опускаются на дно пруда и тамъ зимуютъ. Каждый изъ этихъ членовъ имѣетъ видъ кармашка, и въ углубленіи уже оказывается заложеннымъ побѣгъ слѣдующаго года, правда, въ видѣ крохотнаго образованія, едва выступающаго надъ крѣпко сложенными краями кармашка своимъ полукруглымъ свободнымъ концемъ. Опусканіе этихъ отчлененныхъ зимующихъ почекъ вызывается тѣмъ, что въ клѣткахъ ихъ ткани, и притомъ даже въ клѣткахъ кожицы, образуются крупныя крахмальныя зерна, которыя, лежа тѣсно одно около другого, заполняютъ клѣтки. Воздухоносныхъ полостей, посредствомъ которыхъ лѣтнія растенія держатся на поверхности воды, нѣтъ, устьица закрыты, и все герметически замкнутое отъ внѣшняго міра тѣло имѣетъ теперь удѣльный вѣсъ, заставляющій его опуститься на незамерзающее дно водоема. Здѣсь оно остается зиму въ покоющемся состояніи. Съ началомъ теплаго времени года почка просыпается отъ своего зимняго сна; крахмальныя зерна потребляются на постройку и развитіе заложеннаго стеблеваго члена, и вслѣдствіе опорожненія клѣтокъ, служившихъ для отложенія крахмала, а также вслѣдствіе образованія наполненныхъ воздухомъ полостей въ новообразованныхъ тканяхъ разрастающіяся почки названныхъ видовъ Lemna снова поднимаются на поверхность воды.

Такое же перемѣщеніе въ теченіи года наблюдается и на отводкахъ водокраса (Hydrocharis Morsus ranae), распространеннаго въ тихихъ водоемахъ по всей Европѣ и по большей части Азіи. Это растеніе хотя и снабжено обильными корнями, но никогда не прикрѣпляется ими къ илистому дну прудовъ, въ которыхъ оно обитаетъ, а плаваетъ лѣтомъ, разстилая свои листья, подобно кувшинкамъ, на поверхности и опуская свои корни въ верхній слой воды. Его размноженіе совершается лѣтомъ необычайно быстро посредствомъ образованія плетей. Плети возникаютъ въ пазухахъ листьевъ изъ очень короткаго, плавающаго, прямого стебля, довольно длинны, походятъ на толстыя нити, держащіяся близъ поверхности воды и при своемъ ростѣ удерживающія параллельное ей направленіе. Каждая плеть заканчивается почкою, которая быстро распускается, развиваетъ зеленые, лежащіе на водѣ листья и опускаетъ въ воду пучковатые корни. Черезъ самое короткое время образованный такимъ путемъ кустъ походитъ на кустъ, выпустившій плеть, и, подобно ему, способенъ развивать новыя плети. Вслѣдствіе этого въ продолженіе нѣсколькихъ недѣль поверхность воды покрывается множествомъ плавающихъ кустовъ водокраса, которые по 10—20 соединены между собою горизонтальными шнурами

Изъ самыхъ сильныхъ кустовъ поднимаются затѣмъ надъ водною поверхностью изящные цвѣты. Но цвѣтеніе продолжается лишь короткое время и лишь рѣдко образуются плоды со всхожими сѣменами. Когда время цвѣтенія прошло и приближается осень, то снова появляются плети, заканчивающіяся почками; но эти почечки короче весеннихъ, онѣ опускаются также, вслѣдствіе бо̀льшаго вѣса находящейся на нихъ почки, книзу, да и самыя почки имѣютъ нѣсколько иную форму; онѣ очень плотны, снаружи окутаны прилегающими низовыми листьями и достигаютъ, приблизительно, величины маленькаго финиковаго сѣмени. Какъ только стебель этой почки снабдится достаточнымъ количествомъ муки и другихъ запасныхъ веществъ, онъ отдѣляется отъ нити, почка падаетъ внизъ (см. рис., стр. 584) и ложится на илистое дно пруда. Плавающее же наверху растеніе, на которомъ она развилась, вполнѣ отмираетъ и сгниваетъ. Да уже и давно пора скрыться, такъ какъ вскорѣ затѣмъ поверхность воды покрывается льдомъ, дѣлающимъ въ продолженіе мѣсяцевъ невозможнымъ всякую жизнедѣятельность. Когда снова наступитъ весна и пруды и лужи освободятся отъ льда, то и въ илу на днѣ пробуждается жизнь. Почки водокраса, перезимовавшія тамъ, разрыхляются, нѣкоторыя клѣточныя пространства наполняются воздухомъ и все образованіе поднимается къ водяной поверхности (см. рис., на этой стр.). Достигнувъ ея, низовые листья быстро разступаются, зеленые листья расправляютъ свои пластинки на освѣщенной солнцемъ поверхности воды, корни опускаются внизъ въ тепловатую воду, и уже



Водокрасъ (Hydrocharis Morsus ranae): 1) почки, перезимовавшія на днѣ водоема и поднявшіяся весною на поверхность, 2) молодое плавающее растеніе, развившееся изъ поднявшейся почки, 3) болѣе старое плавающее растеніе.

вскорѣ начинается снова развитіе плетей, описанное раньше. Само собою понятно, что при опусканіи и поднятіи почекъ въ водѣ случаются отступленія отъ вертикали и иногда значительныя перемѣщенія. И, дѣйствительно, наблюдается, что водокрасъ очень мѣняетъ свои мѣста произрастанія, и что иногда въ томъ мѣстѣ, гдѣ въ одномъ году поверхность воды была усажена множествомъ кустовъ, въ слѣдующее лѣто не видно и слѣда этого растенія, тогда какъ въ 100 шагахъ отсюда образовалось нѣсколько новыхъ насажденій.

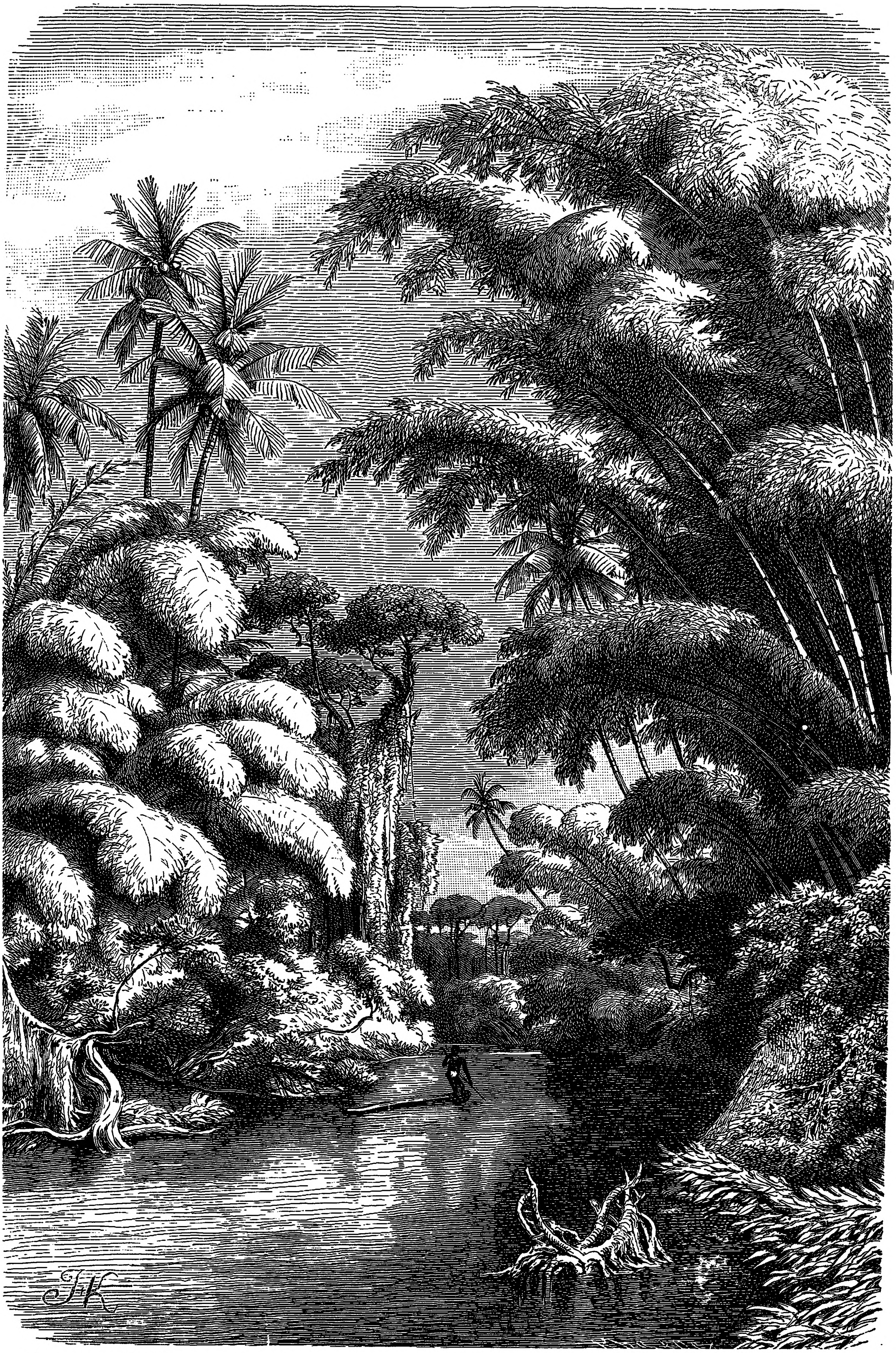
Пузырчатки (Utricularia, см. томъ I, стр. 116), альдровандіи (Aldrovandia vesiculosa, ср. томъ I, стр. 148), водяное перо (Hottonia palustris), покидающія съ наступленіемъ поздней осени холодѣющіе и застывающіе слои воды и опускающіяся на незамерзающее дно, для этой цѣли развиваютъ особыя кочующія почки; но послѣднія не окутаны, какъ у водокраса, низовыми листьями, а представляютъ, собственно, лишь укороченные побѣги, мелкіе, зеленые листья которыхъ настолько сближены и столь крѣпко смыкаются, что весь побѣгъ имѣетъ видъ округлаго или эллиптическаго комка. Такіе комки остаются въ соединеніи съ участкомъ плавающаго стебля, образовавшаго ихъ. Стебель позднею осенью завядаетъ, начинаетъ разлагаться, опускается въ глубь и при этомъ тянетъ внизъ и держащійся на немъ комъ. Иногда, впрочемъ, зеленые комья отдѣляются уже отъ плавающаго близъ поверхности воды и разлагающагося здѣсь осенью стебля и падаютъ сами по себѣ на дно пруда, при чемъ часто они распространяются по различнымъ направленіямъ. Листья этихъ комообразныхъ отводковъ не утолщены и вырастаютъ слѣдующимъ лѣтомъ, когда комья покинули свои зимнія квартиры и снова всплыли въ верхніе слои водоема, въ зеленые листья. Что родственный водокрасу тѣлорѣзъ (Stratiotes aloides) производитъ подобныя же странствованія въ продолженіе года, было уже сказано при другомъ случаѣ въ I томѣ, стр. 552, здѣсь же слѣдуетъ обратить вниманіе еще лишь на то, что тѣлорѣзъ отправляется на зимнія квартиры не въ видѣ почекъ, а опускается на дно въ видѣ раскрытыхъ розетокъ, чтобы слѣдующею весною въ благопріятную погоду снова подняться вверхъ.

Иначе, чѣмъ у разсмотрѣнныхъ до сихъ поръ болотныхъ и водныхъ растеній, происходитъ дѣло у рдестовъ Potamogeton crispus, obtusifolius, pusillus и trichoides. Хотя они подъ осень и образуютъ тоже отводки въ видѣ толстыхъ побѣговъ съ отстоящими, короткими листьями (см. рис., томъ I, стр. 552) или длинныя, узкія, окутанныя низовыми листьями почки, отдѣляющіяся отъ увядающаго стараго стебля и опускающіяся на дно пруда, но эти отводки слѣдующимъ лѣтомъ больше не поднимаются въ верхніе слои воды, а остаются торчать въ илѣ въ томъ мѣстѣ, куда они упали, пускаютъ здѣсь корни и развиваютъ изъ маленькихъ почекъ, которыя заложены были еще осенью въ пазухахъ рогообразныхъ листьевъ отводка, облиственные, вѣтвистые стебли, быстро растущіе вверхъ къ поверхности воды. Эти укорененные на днѣ водоема рдесты размножаются не только упомянутыми отводками, но еще и отпрысками, ползающими на большомъ пространствѣ въ илѣ. Но развиваемыми осенью на верхнихъ междоузліяхъ, затѣмъ отдѣляющимися и плавающими въ водѣ побѣгами или почками достигается распространеніе на гораздо бо̀льшія разстоянія, чѣмъ это было бы возможно посредствомъ ползающихъ въ илѣ отпрысковъ.

Весьма замѣчательное распространеніе отводковъ наблюдается у очень обыкновеннаго южнѣе тропика на побережьи Австраліи вида морской травы Cymodocea antarctica. Это растеніе имѣетъ вертикальный стебель, густо усаженный двурядно расположенными листьями грязнозеленаго цвѣта. Нижніе листья уже рано отпадаютъ, и оголенный, рубцеватый стебель несетъ тогда только на вершинѣ пучекъ лентовидныхъ листьевъ. Подъ конецъ зимы надъ этими лентовидными листьями вершина стебля оказывается весьма своеобразно устроенною. Междоузлія здѣсь очень укорочены, и на нижнемъ междоузліи замѣчается разсѣченный на четыре лопасти низовой листъ, обхватывающій, подобно чашѣ, листья, отходящіе отъ слѣдующихъ вверхъ междоузлій. Изъ пазухъ одного или двухъ изъ этихъ листьевъ развиваются почки, тогда какъ самые листья отмираютъ и сгниваютъ. Паренхима чашевиднаго, разсѣченнаго на четыре лопасти низового листа также сгниваетъ, и отъ него остаются только твердые тяжи, такъ что теперь вмѣсто чаши находятся гребневидныя чешуи. Послѣ того какъ произошли эти измѣненія, ткань стебля подъ гребенчатыми чешуями расщепляется, и вся верхушка стебля отдѣляется движеніемъ воды отъ давно утратившей листья нижней части стебля и уносится. Въ зависимости отъ мѣстныхъ условій на морскомъ берегу она уносится болѣе или менѣе далеко и плаваетъ болѣе или менѣе долго. Рано или поздно отдѣлившійся плавающій побѣгъ, превратившійся въ странствующій отводокъ, опять успокаивается, причемъ тащущіяся сзади гребенчатыя четыре чешуи играютъ роль якоря. Если якорь зацѣпилъ, то изъ самыхъ нижнихъ междоузлій побѣга развиваются 2 — 4 корня, которые, пробираясь между зубьями гребенчатаго якоря, врастаютъ въ илистую почву и прикрѣпляютъ отводокъ неподвижно. Все это происходитъ въ концѣ зимы. Въ теченіе слѣдующаго лѣта закрѣпленный и укоренившійся въ илѣ побѣгъ, имѣющій длину около 8 см., снова выростаетъ въ стебель вышиною въ метръ, а слѣдующею затѣмъ зимою его верхушка опять отдѣляется такимъ же способомъ. Раньше (стр. 428) было уже упомянуто, что это странное морское растеніе цвѣтетъ и приноситъ плоды лишь крайне рѣдко, обстоятельство, дающее право предположить, что образованныя имъ безпредѣльныя насажденія, встрѣчающіяся вдоль побережья Новой Голландіи, обязаны своимъ происхожденіемъ распространяемымъ морскими теченіями отводкамъ.

Гораздо проще, чѣмъ у этихъ водныхъ растеній, совершается распространеніе отводковъ морскою водою у бурыхъ водорослей, ульвъ и багрянокъ. Когда сильныя бури возмутятъ море до самой его глубины и приливъ дальше обыкновеннаго затопитъ берегъ, то отступающія волны всегда въ изобиліи оставляютъ на берегу обрывки названныхъ растеній. Они были оторваны напоромъ волнующейся воды отъ приросшихъ въ глубинѣ лентъ, сѣтей и нитей и носятся теперь на волнахъ. Немало изъ нихъ водою заносится въ расщелины скалистаго берега или погибаетъ въ пескѣ и илѣ прибрежья, и вотъ, оказывается, большинство ихъ въ такихъ мѣстахъ продолжаетъ расти, конечно, при условіи, чтобы вода никогда совсѣмъ не отступала оттуда и чтобы новое соединеніе, въ которое вступили обрывки съ подстилкою, не было разрушено новою бурею.

На берегахъ рѣкъ, впрочемъ, происходятъ подобныя же явленія. Остатки растеній, несомые поднявшеюся водою, которые при опускающемся уровнѣ остаются въ видѣ безпорядочной кучи вмѣстѣ съ иломъ и пескомъ въ тихихъ заливахъ берега, только отчасти переходятъ въ разложеніе; большая часть остается свѣжею и живою, укореняется и пускаетъ сильные побѣги вверхъ. Въ области



Жизнь растеній. II.

Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

Бамбуковый лѣсъ на Цейлонѣ.

Дуная, кромѣ обычныхъ отпрысковъ тростника, разныхъ камышей и рогозовъ (Phragmites, Scirpus, Typha), такимъ способомъ распространяются отломившіеся прутья ломкой вербы (Salix fragilis), куски корней облѣпихи (Hippophaë rhamnoides), куски корневищъ воднаго укропа и аира (Phellandrium aquaticum и Acorus Calamus), облиственныя вѣтви и отпрыски разныхъ видовъ рдестовъ, и водныхъ лютиковъ (Potamogeton, Myriophyllum, Ranunculus изъ группы Batrachium). Растенія иногда поселяются въ мѣстахъ, гдѣ раньше на версты кругомъ не было видно ни куста ихъ, и можно даже собственными глазами убѣдиться, что дѣйствительно текучею водою происходитъ распространеніе ихъ отводковъ въ самое короткое время на далекія разстоянія и въ большихъ размѣрахъ. Бóльшая часть такихъ поселенныхъ на новой наносной землѣ растеній происходитъ съ подмытыхъ бушующею водою береговъ, другая часть изъ болотистыхъ канавъ, выемокъ и желобовъ около берега, въ которые проникла поднявшаяся вода и которые ею были сильно взмучены, размыты и также лишены части растительности.

Менѣе бурнымъ путемъ происходитъ распространеніе отводковъ маленькими, чистыми ручьями, текущими среди тростниковъ и камышей подъ слабымъ уклономъ и едва ли когда-либо выступающими изъ береговъ. Болѣе быстрое теченіе замѣчается тутъ только въ серединѣ русла, вода же у берега, особенно въ небольшихъ его выемкахъ, почти столь же тиха и спокойна, какъ въ замкнутой со всѣхъ сторонъ лужѣ. Въ такихъ тихихъ мѣстахъ появляются также, занесенныя водяными птицами, плавающія растенія, корни которыхъ не прикрѣплены на днѣ, а колышутся въ водѣ, или же совершенно лишенныя корней, какъ, напр., Riccia fluitans и natans, Lemna и Wolffia, въ тропическихъ областяхъ Azolla и Pistia. Всѣ эти растенія размножаются чрезвычайно быстро. Въ то время какъ они, удлиняясь съ одной стороны, вѣтвятся и образуютъ растопыренные лопасти и побѣги, они съ другой стороны отмираютъ, что, конечно, имѣетъ слѣдствіемъ разъединеніе на нѣсколько кусковъ, другими словами, распаденіе на отводки. Эти куски располагаются и распредѣляются мозаикою въ насажденіе, распростертое, подобно зеленому ковру, на поверхности воды. Когда число отводковъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ и окружность ковра, увеличивается, то нѣкоторыя части насажденія изъ тихаго залива у берега выдвигаются въ текущую воду средняго русла ручья, здѣсь онѣ подхватываются и уносятся теченіемъ и останавливаются опять лишь на большомъ разстояніи въ какомъ нибудь тихомъ мѣстѣ берега, гдѣ они затѣмъ могутъ дать начало новой колоніи отводковъ.

И дождевая вода играетъ при распространеніи отводковъ важную роль. Въ этомъ отношеніи особенно заслуживаютъ вниманія отводки широкораспространеннаго, чрезвычайно обыкновеннаго на сырой землѣ печеночнаго мха Marchantia polymorpha, развитіе котораго представлено на рисункахъ на стр. 19. На темнозеленомъ, листоватомъ слоевищѣ этого печеночника поднимаются кольцевые валы, постепенно разрастающіеся въ настоящія чаши (фиг. 1). Въ глубинѣ каждой чаши видны сосочковидныя клѣтки, каждая изъ которыхъ поперечною перегородкою дѣлится на двѣ половины, верхнюю и нижнюю. Изъ верхней половины образуется черезъ дальнѣйшее дѣленіе зеленая клѣточная пластинка (фиг. 3), изъ нижней короткая ножка послѣдней. Но только часть сосочковъ на днѣ чаши развивается такимъ образомъ, у другой части верхняя половина увеличивается лишь незначительно и принимаетъ форму головки. Наружные слои оболочки этихъ головчатыхъ клѣтокъ затѣмъ разбухаютъ, образуютъ студенистую массу, и послѣдняя, увеличиваясь въ объемѣ, поднимаетъ зеленыя пластинки со дна чаши все выше и выше (фиг. 2). Наконецъ, онѣ приблизились къ краю чаши и отсюда капающею и переливающеюся дождевою водою уносятся съ быстротою молніи. Точно также и отводки другихъ печеночныхъ мховъ, именно шаровидные комки клѣтокъ, развивающіеся въ полулунныхъ кармашкахъ у Lunularia и въ бутыльчатыхъ углубленіяхъ у Blasia pusilla, парныя клѣтки, выступающія на верхней поверхности у Aneura multifida, одинокія клѣтки, отдѣляющіяся съ края листочковъ столь многихъ печеночныхъ мховъ, многоклѣтные отводки, отдѣляемые столь часто на коркѣ деревьевъ Radula complanata, округлыя клѣточки пластинки, выростающія по краю листоватаго слоевища Metzgeria pubescens, наконецъ, комовидныя и дисковидныя клѣточки группы, развивающіяся на плоскости листочковъ многихъ лиственныхъ мховъ (напр., разныхъ видовъ родовъ Leucobryum, Grimmia, Zygodon, Orthotrichum, Barbula, Calymperes) распространяются по преимуществу дождевою водою. Въ нѣкоторыхъ изъ этихъ случаевъ не только распространеніе, но и отдѣленіе маленькихъ отводковъ вызывается дождевыми каплями; въ другихъ же отдѣленіе происходитъ еще до начала дождя, и отводки не только у выше описанной Marchantia, но и у Blasia и Aneura отдѣляются и приподнимаются изъ ихъ вмѣстилищъ сперва слоями клѣточной оболочки, разбухающими въ студень, а затѣмъ только смываются и распространяются падающимъ дождемъ. Что эти маленькіе отводки могутъ быть унесены также сильными порывами вѣтра съ ихъ мѣстъ возникновенія, тоже вѣрно. Отдѣленіе и отскакиваніе самыхъ верхнихъ маленькихъ клѣточныхъ пластинокъ маршантіи можно вызвать, сильно дуя на нихъ, но при сухости воздуха и на сухой почвѣ пластинчатые отводки быстро съеживаются и въ короткое время погибаютъ, такъ что, слѣдовательно, ихъ распространеніе воздушными теченіями не бываетъ успѣшнымъ, тогда какъ смытые дождемъ отводки названныхъ печеночныхъ и лиственныхъ мховъ тамъ, гдѣ они осѣли, тотчасъ же прирастаютъ и затѣмъ быстро развиваются и дальше. Важную роль играютъ эти унесенные дождевою водою отводки въ особенности при заселеніи древесной корки печеночными мхами. Достаточно, чтобы маленькая дерновина Radula, Metzgeria и т. п. разъ поселилась; когда затѣмъ въ непогоду дождевая вода стекаетъ по древесному стволу, то она сноситъ массу комовидныхъ и пластинчатыхъ отводковъ, чтобы отложить ихъ снова на выступающихъ буграхъ и ребрахъ, и, дѣйствительно, быстрое покрытіе толстыхъ, старыхъ древесныхъ стволовъ зелеными коврами изъ печеночныхъ мховъ большею частью совершается при посредствѣ дождевой воды.

Совершенно подобно тому какъ у Marchantia, происходитъ распространеніе отводковъ у изображеннаго въ I томѣ на стр. 106, фиг. 6 и 7, гриба Cyathus striatus. Отводки здѣсь одноклѣтныя споры, образуемыя внутри маленькихъ яйцевидныхъ вмѣстилищъ. Много такихъ вмѣстилищъ прикрѣплено на днѣ чашевиднаго гриба нитевидными тяжами. При смачиваніи дождемъ внѣшніе слои яйцевидныхъ вмѣстилищъ значительно разбухаютъ, такъ что они взаимно приподнимаются за край чаши, откуда затѣмъ смываются стекающею дождевою водою.

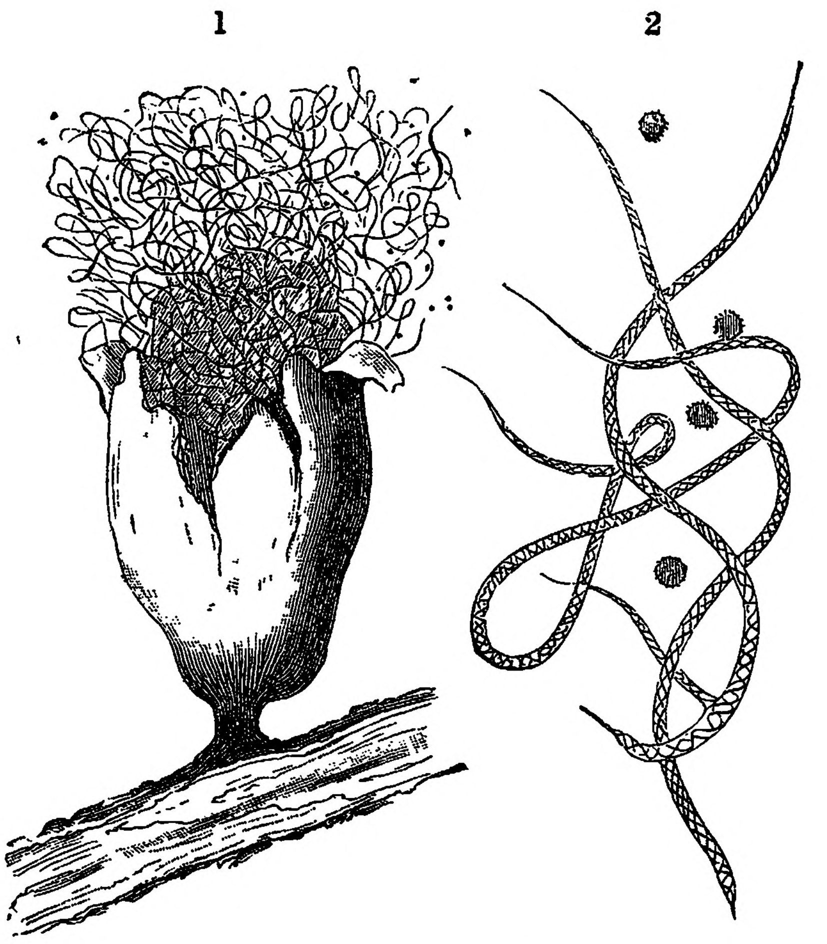
Сравнительно рѣдко распространяются дождевою водою почко- и побѣговидные отводки. Очень интересный примѣръ представляетъ широко распространенный, особенно охотно растущій на глинистой ровной почвѣ, чистякъ (Ficaria ranunculoides), одинъ кустъ котораго изображенъ на стр. 430, фиг. 3. Это растеніе развиваетъ въ пазухахъ зеленыхъ листьевъ отводки, въ видѣ маленькихъ клубней, имѣющихъ не только по формѣ, но и по блѣдной окраскѣ, нѣкоторое сходство съ молодыми стадіями развитія картофельныхъ клубней (фиг. 6). Какъ только листья и стебли чистяка начинаютъ желтѣть и завядать, что происходитъ уже въ началѣ лѣта, клубеньки отдѣляются отъ стебля и падаютъ на землю. Обыкновенно они здѣсь ускользаютъ отъ вниманія, такъ какъ прикрыты желтѣющею лѣтнею листвою; но если въ случаѣ грозы польетъ сильный дождь, то завядшіе листья подъ напоромъ падающихъ капель прижимаются къ почвѣ, и не задолго передъ тѣмъ отпавшіе клубеньки становятся видимыми. Иногда падающими дождевыми каплями ускоряется также отдѣленіе клубеньковъ отъ материнскаго растенія. Если дождевой воды такъ много, что она стекаетъ въ видѣ маленькихъ ручейковъ, то свободные клубеньки часто смываются. Если же надъ обильно заросшею чистякомъ мѣстностью пройдетъ еще проливной дождь, то большое число маленькихъ клубней можетъ быть унесено и, когда вода уйдетъ, осѣсть и собраться по краю стоковъ. Въ такихъ мѣстахъ количество снесенныхъ вмѣстѣ клубеньковъ иногда такъ велико, что ихъ можно собрать цѣлыми пригоршнями. Нечего удивляться, что сельскіе жители, не замѣчавшіе раньше скрытыхъ подъ листвою клубеньковъ, и теперь послѣ грозы неожиданно находящіе ихъ цѣлыми кучами, думаютъ, что эти тѣла упали съ дождемъ съ неба; такимъ образомъ получилось сказаніе о картофельномъ дождѣ.

Въ ботаническомъ саду въ Прагѣ на небольшомъ мѣстѣ былъ посаженъ Allium paradoxum, развивающій въ своихъ зонтикахъ много мелкихъ отпадающихъ луковокъ. Послѣ затопленія сада Молдавою въ 1890 году Allium paradoxum появился всюду въ этомъ саду въ видѣ сорнаго растенія. Высокая вода распространила отпавшія луковицы по всему саду.

Маленькіе клубеньки, образующіеся въ пазухахъ листьевъ изображенной на стр. 430, фиг. 1, Gagea bulbifera, водящейся въ южнорусской степной области, распространяются водою подобно клубенькамъ чистяка. Это приводитъ насъ и къ знаменитому манновому дождю въ степяхъ и пустыняхъ, который, въ сущности, тоже не что иное, какъ странствованіе отводковъ лишая-манны. Этотъ лишай, названный старыми ботаниками Lichen esculentus, а новыми въ разное время относимый къ родамъ Urceolaria, Lecanora, Chlorangium и Sphaerothallia, и который, повидимому, раздѣляется на три вида, именно, Lecanora esculenta, L. desertorum и L. Jussufii, распространенъ на громадномъ протяженіи въ югозападной Азіи, и его область распространенія доходитъ до юговосточной Европы и сѣверной Африки. Лишай этотъ извѣстенъ въ окрестностяхъ Константинополя и изъ Греціи, Крыма и Кавказа, киргизскихъ степей и татарскихъ пустынь, изъ Персіи, откуда взято изображеніе въ I томѣ, стр. 555, далѣе изъ Курдистана, въ окрестностяхъ озера Ванъ, въ плоскогоріи Ликаоніи, въ окрестностяхъ Діарбекира, въ Месопотаміи и на анатолійскихъ высотахъ Булгаръ-дага въ Таврѣ, гдѣ онъ очень часто встрѣчается еще на 2700 метрахъ надъ уровнемъ моря, наконецъ, и въ Сахарѣ, а именно, на краю пустыни вдоль границы Алжира. Онъ образуетъ сперва на камняхъ, предпочтительно на мелкихъ, отдѣльно лежащихъ известняковыхъ камняхъ, толстыя, бороздчатыя и бородавчатыя корки, цвѣтъ которыхъ съ поверхности соотвѣтствуетъ смѣси сѣраго и охряножелтаго, тогда какъ изломъ чисто бѣлаго цвѣта, какъ у раздавленнаго пшеничнаго зерна. Старыя корки растресканы и отстаютъ частью или совсѣмъ отъ камня. Уже при этомъ отставаніи края отдѣлившагося участка нѣсколько отворачиваются; позже это закручиваніе идетъ еще дальше, и отдѣлившійся лишай представляетъ теперь эллипсоидальное или шаровидное, бородавчатое тѣло съ крайне ограниченною центральною полостью. Иногда при этомъ въ полость шаровиднаго тѣла включаются мелкіе камешки, и въ такомъ случаѣ вѣсъ свободнаго лишая-манны соотвѣтственно увеличивается; обыкновенно же полость наполнена воздухомъ, и такіе куски имѣютъ тогда въ сухомъ состояніи очень незначительный вѣсъ. Десять свободныхъ кусковъ лишая-манны, каждый величиною въ лѣсной орѣхъ, вѣсили 3,36 гр., а вѣсъ каждаго отдѣльнаго куска, слѣдовательно, въ среднемъ составляетъ лишь 0,34 гр. Поэтому понятно, что свободные лишаи-манна начинаютъ катиться при порывахъ вѣтра, а бурями даже поднимаются со своихъ мѣстъ и несутся по воздуху на большія разстоянія. Въ тѣхъ областяхъ, гдѣ періодъ дождей не даетъ большихъ количествъ воды, и гдѣ по временамъ страшныя бури проходятъ по долинамъ пустыни, такой способъ распространенія, повидимому, есть преобладающій, въ пользу чего говоритъ особенно то обстоятельство, что въ такихъ областяхъ лишай-манна послѣ бурь преимущественно скопляется за низкими кустарными зарослями, слѣдовательно, какъ разъ тамъ, гдѣ сила бури до нѣкоторой степени ослабляется и гдѣ и летучій песокъ собирается въ видѣ маленькихъ холмовъ. Въ тѣхъ же мѣстностяхъ, гдѣ за длиннымъ, бездожднымъ лѣтомъ слѣдуетъ періодъ съ обильными осадками, гдѣ на сухую цѣлыми мѣсяцами почву выпадаютъ такія массы дождя, что земля ихъ не можетъ сразу впитать, часть дождевой воды собирается маленькими ручейками, уносящими съ собою все, что только можетъ быть сдвинуто и снесено. Мутныя струи воды текутъ по наклонной почвѣ въ сторону самыхъ глубокихъ мѣстъ, и соединяются тамъ въ большія русла, или же вода остается, если не находитъ стока, нѣкоторое время въ углубленіяхъ въ видѣ маленькихъ лужъ, откладывая тамъ илъ и унесенныя части растеній. Послѣдній случай наблюдается въ особенности на усѣянной мелкими камнями степной почвѣ, гдѣ среди отлогихъ высотъ лежитъ лабиринтъ не глубокихъ ложбинъ и извивающихся долинокъ, точно также въ краяхъ, имѣющихъ характеръ Карста, гдѣ, именно, скалистыя платформы прерываются безчисленными котловидными ямами. Въ такихъ мѣстностяхъ лишай-манна сносится преимущественно дождевою водою въ углубленія, и притомъ въ нѣкоторые годы въ такомъ количествѣ, что онъ образуетъ кучи высотою въ 4—6 дюймовъ, и что одинъ человѣкъ въ теченіе дня легко можетъ собрать 4—6 кгр. (около 12,000—20,000 штукъ величиною отъ горошины до лѣсного орѣха). Это наблюдается въ особенности въ степныхъ областяхъ и въ горныхъ странахъ югозападной Азіи, гдѣ лишай въ голодные годы служитъ вмѣсто зерна, мелется въ муку и идетъ на печеніе хлѣба (правда, не слишкомъ вкуснаго). Что въ этихъ областяхъ переносъ лишая-манны совершается преимущественно дождевою водою, видно и изъ того, что сложенные въ ямахъ лишаи съ поверхности совершенно не стерты, а это должно было бы замѣчаться, если бы они хотя бы на короткое разстояніе катились или тащились по каменистой почвѣ. Замѣчательно также, что всѣ болѣе значительные такъ называемые дожди манны, извѣстія о которыхъ съ востока проникли въ Европу, именно въ 1824, 1828, 1841, 1846, 1863 и 1864 годахъ, происходили въ началѣ года, въ январѣ по мартъ, т. е. въ то время, когда тамъ идутъ сильные проливные дожди. Если тамошнее населеніе держится мнѣнія, что манна упала съ неба, совсѣмъ упуская изъ вида, что это растительное образованіе растетъ и развивается въ непосредственной близи къ мѣсту сбора, хотя бы только разсѣянно и главнымъ образомъ въ видѣ корки на камняхъ, то это столь же мало удивительно, какъ и воззрѣніе нашихъ крестьянъ, что клубеньки чистяка упали вмѣстѣ съ дождемъ изъ атмосферы. Въ скобкахъ упомянемъ еще, что манна странствовавшихъ изъ Египта въ обѣтованную землю евреевъ и описанный здѣсь и изображенный въ I томѣ, стр. 555, лишай—одно и тоже, и что болѣе старое мнѣніе, по которому манна пустыни есть вытекающій подъ вліяніемъ паразитирующихъ шитовыхъ тлей и затвердѣвающій сокъ одного тамариска (Tamarix gallica mannifera), лишено всякихъ основаній.

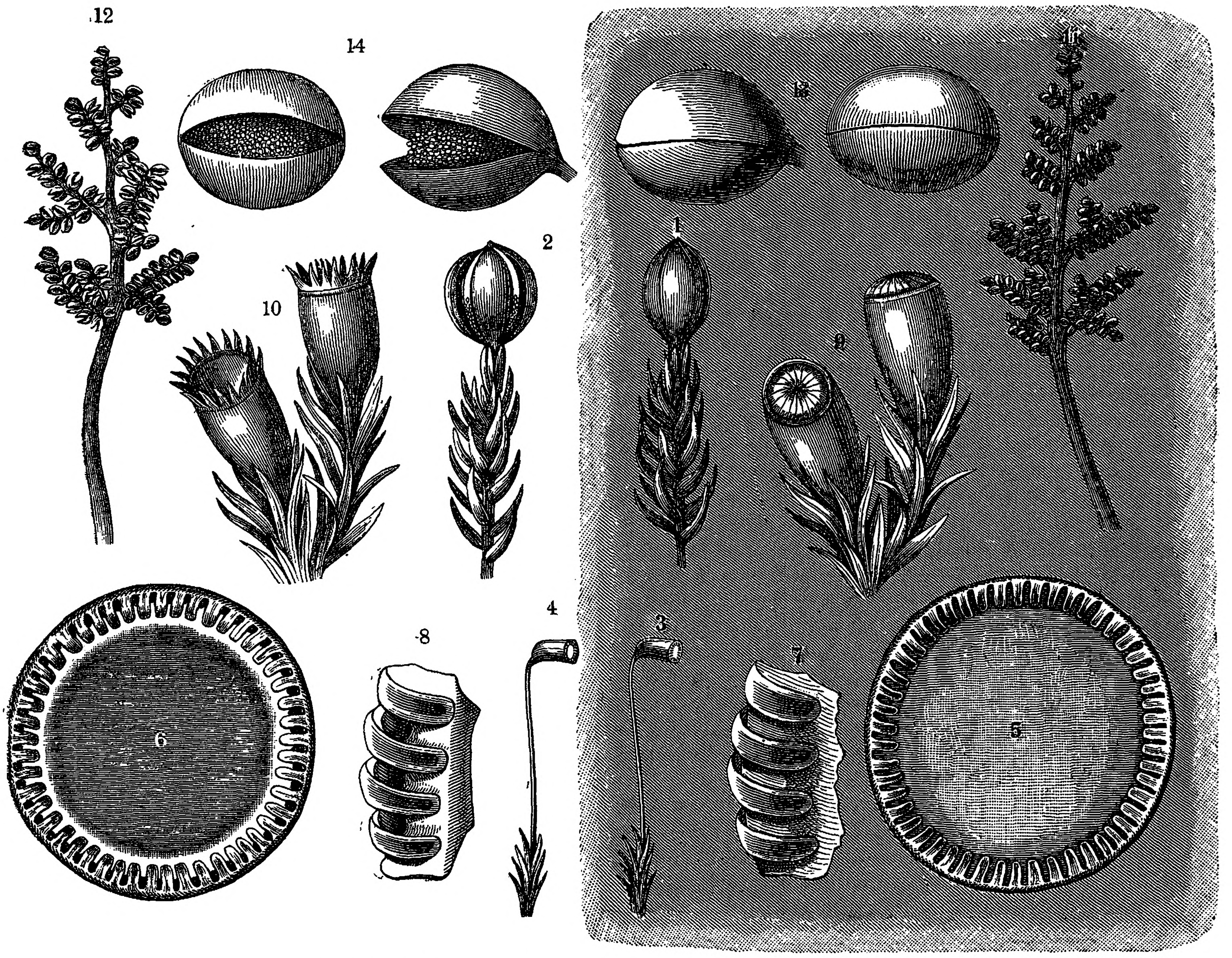
Среди отводковъ, распространяемыхъ воздушными теченіями, первое мѣсто занимаютъ споры. Нѣсколько лепромицетовъ и аскомицетовъ развиваютъ часть споръ отчлененіемъ отъ свободныхъ концовъ особыхъ спороносцевъ. Эти спороносцы поднимаются съ пронизаннаго и покрытаго миceліемъ субстрата въ воздухъ, такъ что отчлененныя и лишь слабо держащіяся споры могутъ быть унесены самымъ незначительнымъ движеніемъ атмосферы. У извѣстныхъ подъ именемъ Aspergillus и Penicillium плѣсеней на концѣ каждаго нитевиднаго спороносца отчленяются цѣлые ряды споръ (см. рис. томъ I, стр. 515, фиг. 4, 5, 8 и 9), и такъ какъ обыкновенно много спороносцевъ тѣсно сближены, то одинъ порывъ вѣтра можетъ унести безчисленныя количества споръ. Если совсѣмъ слегка подуть на соединенные въ насажденія, подобно маленькому лѣсу, спороносцы, то споры поднимаются въ воздухъ въ видѣ пыли, и такъ какъ они имѣютъ очень малый вѣсъ, то не только долгое время остаются висѣть въ атмосферѣ, но и въ, повидимому, совсѣмъ спокойномъ воздухѣ; подъ вліяніемъ уравнивающихъ теченій, которыя, вслѣдствіе незначительныхъ различій въ температурѣ, постоянно происходятъ, то поднимаются, то опускаются, то опять уносятся въ горизонтальномъ направленіи или въ вихрѣ, пока, наконецъ, не осядутъ гдѣ либо и тамъ дадутъ начало новой плѣсени. Отчленяемыя гименомицетами на концѣ такъ называемыхъ стеригмъ споры (см. рис., стр. 17 фиг. 7) также могутъ быть отдѣлены и унесены порывомъ вѣтра, но, какъ мы знаемъ, у этихъ грибовъ большинство споръ само собою отдѣляется при спокойномъ воздухѣ, падаетъ на землю, покрываетъ ее въ видѣ нѣжнаго слоя пыли и только съ этого мѣста отложенія уносится движеніемъ воздуха.

Споры головневыхъ, а также споры въ эцидіяхъ ржавчинныхъ грибовъ сначала прикрыты нѣжными оболочками и иногда погружены въ особыя вмѣстилища. Достигнувъ полной зрѣлости, онѣ представляютъ порошковатую массу, прикрывающая ихъ пленка разрывается, и лежащія теперь открыто споры сдуваются вѣтромъ въ видѣ пыли. Если онѣ развились въ углубленныхъ вмѣстилищахъ, то сдуванію предшествуетъ сотрясеніе вмѣстилища, имѣющее слѣдствіемъ выпаденіе порошковатыхъ споръ изъ устья вмѣстилища въ движущійся воздухъ. У большинства слизевыхъ грибовъ и гастромицетовъ (см. рис., томъ I, стр. 105 и 106) одновременно со спорами развиваются нѣжныя нити, названныя капиллиціемъ (см. рис. ниже). Сплетеніе этихъ нитей съ лежащими среди нихъ спорами окружено оболочкою. Когда эта оболочка во время зрѣлости растрескивается и вслѣдствіе этого получается отверстіе споровмѣстилища, въ началѣ могутъ быть унесены вѣтромъ только споры, находящіяся непосредственно близъ отверстія; болѣе глубоко лежащія удерживаются капиллитіемъ. Но при сухихъ вѣтрахъ затѣмъ выпираютъ вверхъ и болѣе глубокіе слои капиллитія, отчего все новыя количества споръ выносятся изъ глубины къ отверстію. Все это обусловливаетъ, что споры этихъ растеній распространяются только съ извѣстными перерывами и только въ благопріятное время, именно, только когда вѣютъ сухіе вѣтры. Подобное же приспособленіе замѣчается у относящихся къ порядку мховъ маршантіевыхъ и юнгерманніевыхъ. Въ споровмѣстилищахъ этихъ растеній кромѣ споръ находятся особыя нитевидныя, очень гигроскопичныя клѣтки съ винтообразными утолщеніями на клѣточной стѣнкѣ. Ихъ назвали пружинками и думали, что ихъ движенія производятъ выбрасываніе споръ. Но ихъ назначеніе состоитъ не столько въ выбрасываніи, сколько въ томъ, чтобъ послѣ вскрытія вмѣстилищъ сдерживать споры, лишь постепенно выставляя ихъ на вѣтеръ. Онѣ участвуютъ также въ раскрываніи споровмѣстилищъ, на чемъ однако мы останавливаться не станемъ.



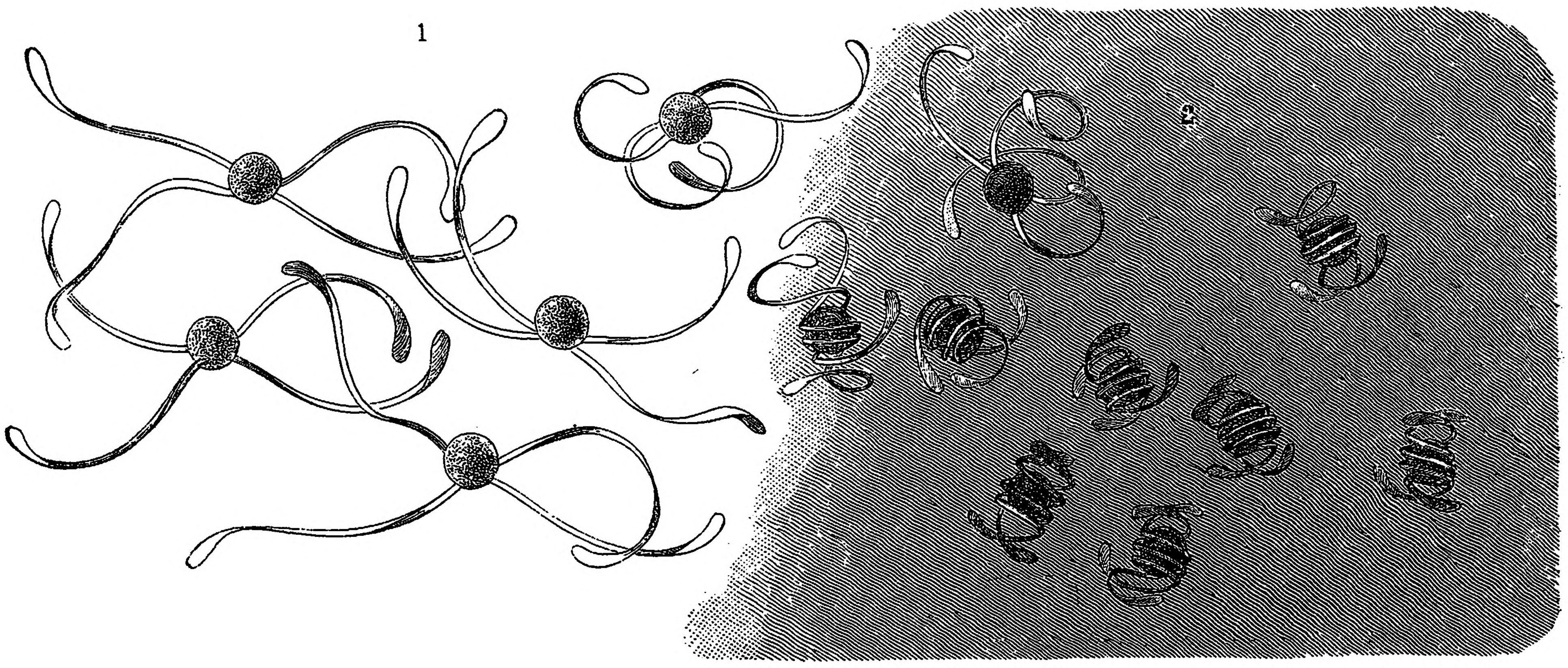
Trichia clavata: 1) оболочка споровмѣстилища треснула, капиллитій выступилъ, поднимаетъ лежащія между нитями споры и выставляетъ ихъ на произволъ вѣтра. 2) нити капиллитія съ лежащими среди нихъ спорами. Фиг. 1 увелич. 20 разъ, фиг. 2 : 250 разъ.

Изъ разнообразныхъ приспособленій, встрѣчающихся у лишенныхъ пружинокъ мховъ для распространенія споръ вѣтромъ, мы разсмотримъ здѣсь только три самыхъ выдающихся. Прежде всего наблюдаемое у Andreaeaceae (см. рис., стр. 595, фиг. 1 и 2). Споровмѣстилище вскрывается у этихъ мховъ четырьмя продольными трещинами. Но трещины не доходятъ до свободнаго конца вмѣстилища, и четыре участка, на которые расщепилась стѣнка вмѣстилища, и которые можно сравнить съ клепками бочки, остаются сращенными у верхушки споровмѣстилища. Въ сырую погоду участки стѣнки сомкнуты, и тогда трещины закрыты (см. рис., стр. 595, фиг. 1). Въ сухую же погоду происходитъ изгибъ участковъ стѣнки, трещины широко разступаются, и споры могутъ, по мѣрѣ того, какъ онѣ вызрѣваютъ, выдуваться сухими вѣтрами изнутри вмѣстилища (см. рис., стр. 595, фиг. 2). Совершенно иначе происходитъ высѣваніе споръ у кукушкина льна (Polytrichum), одинъ видъ котораго представленъ на рисункѣ на стр. 595, фиг. 3—7. Послѣ того какъ крышка, сидѣвшая на споровмѣстилищѣ, отпала, показывается нѣжная, бѣловатая пленка, придерживаемая концами многочисленныхъ крѣпкихъ зубовъ и натянутая, подобно кожѣ барабана, на снабженномъ кольцевою окраиною устьѣ кубковиднаго вмѣстилища. Когда дождь и роса смачиваютъ мхи, зубцы оказываются сильно загнутыми внутрь, пленка прилегаетъ тогда къ кольцевой каймѣ и вполнѣ замыкаетъ споровмѣстилище (см. рис. ниже, фиг. 5 и 7). Въ сухомъ же воздухѣ, особенно при сухомъ вѣтрѣ, зубцы немного приподнимаются, поднимаютъ пленку надъ кольцевою окраиною и вслѣдствіе этого между зубцами образуются маленькія дырочки, черезъ которыя споры могутъ быть выпущены (фиг. 6 и 8). Тотъ же самый сухой вѣтеръ, который вызвалъ измѣненіе въ положеніи зубцовъ, высыпаетъ споры изъ поддерживаемаго упругою щетинкою, снабженнаго многочисленными мелкими дырочками споровмѣстилища, какъ изъ песочницы. Примѣромъ третьяго приспособленія, обусловливающаго, что созрѣвшія споры только въ сухую погоду дѣлаются добычею вѣтра, а въ сырую погоду задерживаются въ вмѣстилищахъ и здѣсь защищаются отъ вредныхъ вліяній сырости, изберемъ принадлежащую къ Bryaceae Grimmia ovata (см. рис. на этой стр., фиг. 9 и 10). Круглое устье коробочковиднаго споровмѣстилища усажено здѣсь зубцами, изъ которыхъ каждый оканчивается свободнымъ остріемъ. Ткань этихъ зубцовъ очень гигроскопична, и ихъ направленіе и положеніе измѣняется, смотря по влажности воздуха, поразительнымъ образомъ. Въ сырую погоду зубцы оказываются сложенными такъ, что совершенно закрываютъ споровмѣстилище (см. рис., выше, фиг. 9); въ сухую же погоду они поднимаются (см. рис., на этой стр., фиг. 10), и созрѣвшія споры при порывѣ изсушающихъ вѣтровъ высыпаются изъ широкаго отверстія споровмѣстилища и уносятся.



Распространеніе споръ вѣтромъ: 1) споровмѣстилище Andreaea въ сырую, 2) въ сухую погоду; 3) споровмѣстилище Polytrichum въ сырую, 4) въ сухую погоду; 5) затянутое пленкою и по краю усаженное зубцами устье споровмѣстилища Polytrichum въ сырую, 6) въ сухую погоду; 7) часть края такого устья, сильнѣе увелич., въ сырую, 8) въ сухую погоду; 9) споровмѣстилище Grimmia въ сырую, 10) въ сухую погоду; 11) собранныя кистями споровмѣстилища Botrychium въ сырую, 12) въ сухую погоду; 13) отдѣльныя споровмѣстилища Botrychium, увелич., спереди и сбоку, въ сырую, 14) въ сухую погоду. Фиг. 3, 4, 11 и 12 въ ест. велич., остальныя фигуры увелич. Ср. текстъ, стр. 594—596.

Позже придется излагать, какъ споровмѣстилища большинства папоротниковъ вскрываются сразу и какъ при этомъ выбрасываются споры. Споровмѣстилища такихъ папоротниковъ развиваются на нижней сторонѣ вай, и такое положеніе прекрасно защищаетъ ихъ отъ вреда, который могъ бы получиться отъ смачиванія дождемъ и росою. Но извѣстны также папоротники, споровмѣстилища которыхъ выставлены на дождь и росу, и споры которыхъ при раскрываніи споровмѣстилища не выбрасываются сразу. Къ этимъ замѣчательнымъ папоротникамъ принадлежитъ и родъ ключъ-трава (Botrychium), расположенныя кистями споровмѣстилища которой изображены на стр. 595, фиг. 11 и 12. Эллипсоидальныя споровмѣстилища ключа-травы вскрываются посредствомъ поперечной трещины, но обѣ получившіяся вслѣдствіе разрыва створки разступаются лишь въ сухую погоду (см. рис., стр. 595, фиг. 12 и 14), при чемъ тогда споры вѣтромъ высыпаются и уносятся. Если смочить споровмѣстилища, то обѣ створки тотчасъ же снова смыкаются (см. рис., стр. 595, фиг. 11 и 13), и о высыпаніи споръ тогда, понятно, не можетъ быть и рѣчи. Подобное же, находящееся въ связи со смачиваніемъ и высыханіемъ, замыканіе и раскрываніе споровмѣстилищъ, которое, конечно, въ природѣ можетъ повториться нѣсколько разъ въ продолженіи одного дня, наблюдается и у плауновыхъ (Lycopodiaceae).



Споры хвоща Equisetum Telmateja: 1) въ сухомъ, 2) въ смоченномъ состояніи. Увелич. 25 разъ. Ср. ниже.

Это явленіе извѣстно и у споровмѣстилищъ хвощей (см. рис., стр. 12, фиг. 4). Но тутъ не только споровмѣстилища, но и самыя споры имѣютъ въ сухомъ и смоченномъ состояніи замѣтно различный видъ. Клѣточная оболочка этихъ споръ состоитъ изъ двухъ слоевъ; наружный отдѣляется и отстаетъ въ видѣ двухъ спиральныхъ лентъ, тогда какъ внутренній остается цѣлымъ и сохраняетъ свою шаровидную форму. Въ сухомъ воздухѣ обѣ на крестъ расположенныя спиральныя ленты раскрываются (см. рис. выше, фиг. 1) и образуютъ четыре крыла, предоставляющихъ вѣтру достаточно большую поверхность, чтобы онъ могъ унести сравнительно крупную и тяжелую спору. Если спора упадетъ на землю въ мѣстѣ, неблагопріятномъ для поселенія изъ за сухости, то крылья остаются широко разставленными. Слѣдующій порывъ вѣтра ее снова поднимаетъ и переноситъ на другое мѣсто. Если же мѣсто, гдѣ осѣла спора, влажно, и условія благопріятны для роста хвощей, то ленты спирально скручиваются (см. рис., выше, фиг. 2). При этомъ спора обыкновенно прикрѣпляется къ какому либо выступающему предмету, а если нѣтъ, то закручиваніе лентъ все же имѣетъ слѣдствіемъ уменьшеніе подъема, и спора не легко сдуется вѣтромъ съ благопріятнаго по условіямъ влажности мѣста.

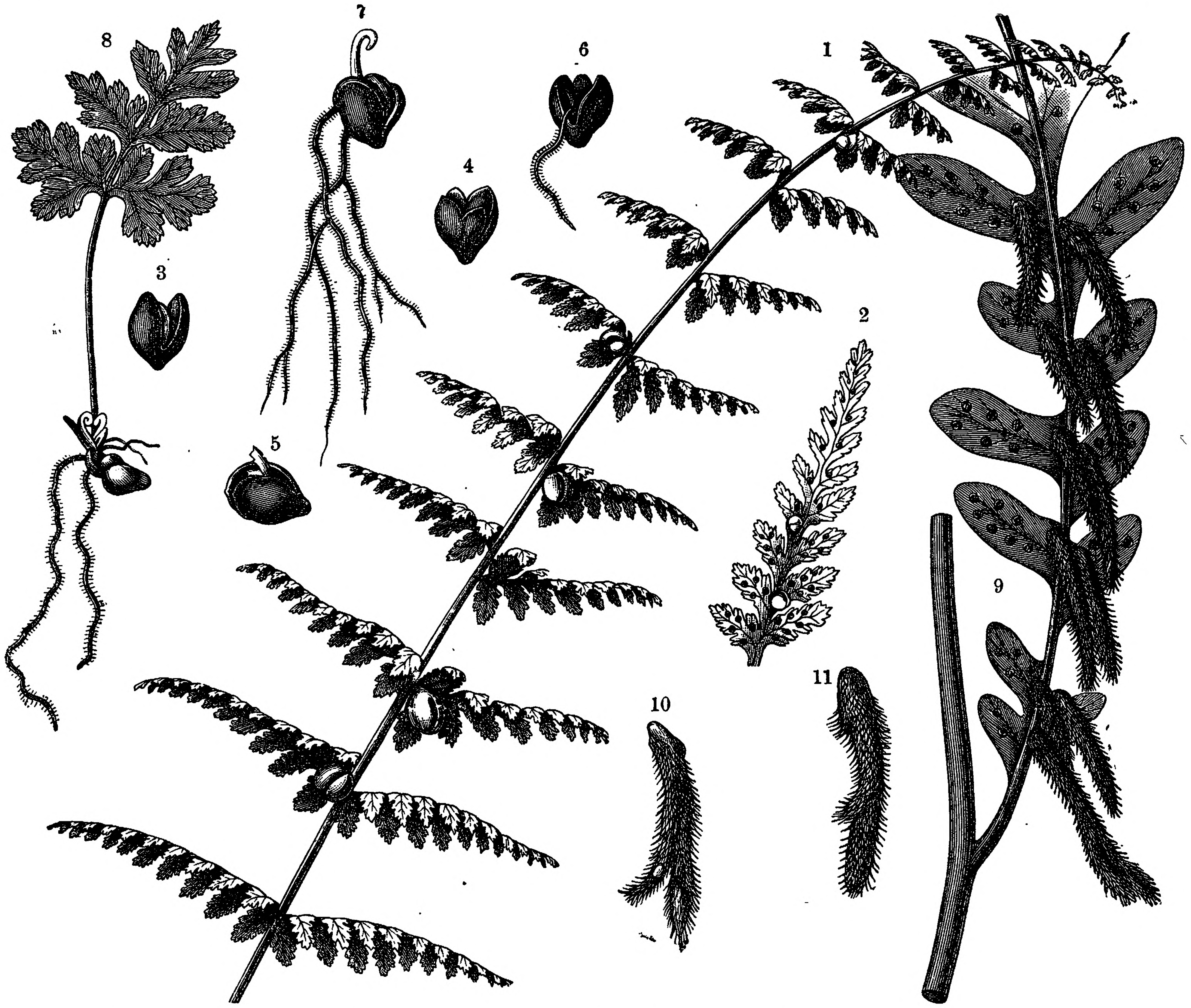
Къ распространяемымъ въ самыхъ широкихъ размѣрахъ воздушными теченіями отводкамъ принадлежатъ также извѣстные подъ именемъ соредіевъ таллидіи лишаевъ. Невооруженному глазу они представляются въ видѣ зернистаго налета или порошка, мѣстами лежащаго на тѣлѣ лишая. Эти порошковатыя массы состоятъ изъ отдѣльныхъ или соединенныхъ группами клѣтокъ, оплетенныхъ безцвѣтными гифенными нитями. Онѣ возникаютъ внутри тѣла лишая, отдѣляясь отъ остальной ткани, остаются тамъ еще лежать нѣкоторое время, размножаются также дѣленіемъ, но, наконецъ, переносятся черезъ разрывы, трещины и открывшіяся щели на поверхность. Когда онѣ, подхваченныя и унесенныя вѣтромъ, наконецъ, попадаютъ въ расщелину скалы или въ борозды корки, то онѣ тотчасъ же разрастаются въ новое тѣло лишая, во всѣхъ отношеніяхъ подобное материнскому растенію и способное, въ свою очередь, также образовать соредіи. Особенно обильнымъ образованіемъ соредіевъ отличаются роды Stereocaulon, Evernia и Pertusaria. Развѣтвленный въ видѣ кустарника Stereocaulon coralloides часто такъ густо усаженъ соредіями, что весь лишай кажется обсыпаннымъ крупичатой мукой, а растущая на корѣ старыхъ деревьевъ Evernia furfuracea обязана своему названію тому, что выглядитъ какъ бы обсыпанною отрубями. Одинъ лишай (Biatora lucida) со своими соредіями кладетъ даже особый отпечатокъ на нѣкоторыя горныя мѣстности; напр., въ Саксонской Швейцаріи и въ центральныхъ Альпахъ песчаниковыя и сланцевыя скалы отъ сидящихъ на нихъ соредіевъ окрашены въ сѣрожелтый цвѣтъ.

Уже на стр. 20 было упомянуто, что многоклѣтные отводки или таллидіи лиственныхъ и печеночныхъ мховъ могутъ быть распространяемы не только дождевою водою, но и воздушными теченіями. Отмѣтимъ для примѣра Aulacomium androgynum, Calypogeia Trichomanes, Scapania nemorosa, Jungermannia bicuspidata и Blasia pusilla, отводки которыхъ развиваются на особыхъ вверхъ торчащихъ ножкахъ (см. рис., стр. 19, фиг. 15—18), или произрастающій въ центральной Америкѣ Syrrhopodon scaber, таллидіи котораго образуются на концѣ листочковъ (см. рис., стр. 19, фиг. 12—14). Также слѣдуетъ упомянуть здѣсь еще разъ объ обыкновенномъ на гнилыхъ стволахъ въ хвойныхъ лѣсахъ горныхъ мѣстностей мхѣ Tetraphis pellucida (см. рис., стр. 19, фиг. 4). Онъ развиваетъ на вершинѣ особыхъ вертикальныхъ стебельковъ многоклѣтные, пластинчатые отводки, напоминающіе, до нѣкоторой степени, отводки Marchantia (см. рис., стр. 19, фиг. 2 и 3). Эти пластинчатыя образованія поддерживаются чрезвычайно нѣжными нитями и заключены въ чашу изъ тѣсно сближенныхъ листочковъ (см. рис., стр. 19, фиг. 5—8). Послѣ того, какъ нѣжныя, нитевидныя ножки завяли, и мелкія, многоклѣтныя пластинки отдѣлились, достаточно незначительнаго сотрясенія вѣтромъ, чтобы вызвать выпаденіе и разсѣиваніе отводковъ. Та же струя воздуха, которая произвела сотрясенія стебелька, уноситъ и крохотныя зеленыя пластинки, разнося ихъ далеко по лѣсу, и опускаетъ ихъ затѣмъ на новое гнилое дерево, гдѣ онѣ пристаютъ и развиваются дальше.

У нѣкоторыхъ лиственныхъ мховъ, листочки которыхъ въ сухомъ состояніи чрезвычайно ломки, какъ у Campylopus (см. рис., стр. 19, фиг. 11), листочки сами становятся отводками. Чѣмъ вызывается отпаденіе этихъ листочковъ, остается загадочнымъ; вѣроятно, они сами собою отдѣляются и сбрасываются, подобно листьямъ, отпадающимъ осенью съ вѣтвей деревьевъ. Для разсматриваемаго здѣсь вопроса это, впрочемъ, не имѣетъ значенія; достовѣрно только, что въ самыхъ глухихъ горныхъ ущельяхъ и на карнизахъ самыхъ крутыхъ скалъ, гдѣ совершенно исключена возможность поврежденія проходящими мимо животными, на скученныхъ въ видѣ дерновинъ стебелькахъ Campylopus всегда можно замѣтить отпавшіе, отчасти также расколотые, листочки. Когда затѣмъ послѣ нѣсколькихъ сухихъ дней по ущельямъ проносится буря, то эти свободные листочки увлекаются бурею, и осѣдаютъ лишь далеко отъ того мѣста, откуда были унесены. Образуемые мхами отводки изъ расположенныхъ въ ряды, комья или пластинки клѣтокъ, также и только что упомянутые отпавшіе и превратившіеся въ отводки листочки не тотчасъ же вырастаютъ въ новое растеньице мха, а развиваютъ сперва клѣточные ряды въ видѣ нитей, и лишь на послѣднихъ возникаютъ затѣмъ молодыя растенія мха.

Бываетъ также, что цѣлыя растенія мховъ съ длинною осью, многочисленными листочками и обильными ризоидами распространяются воздушными теченіями. Этотъ случай, къ тому же, совсѣмъ не такъ рѣдокъ и наблюдался у лиственныхъ мховъ самыхъ различныхъ родовъ (напр., Leucodon sciuroides, Thuidium abietinum, Hypnum rugosum, Myurella julacea, Conomitrium Julianum, Anoectangium Sendtnerianum). Развитіе такихъ отводковъ представлено на рисункѣ на стр. 19, фиг. 9 и 10, у частаго на коркѣ старыхъ деревьевъ Leucodon sciuroides. Въ углахъ, образуемыхъ листочками съ осью на старыхъ побѣгахъ, возникаютъ сперва почечки, затѣмъ крохотные побѣги, повторяющіе по своей формѣ въ уменьшенномъ видѣ побѣгъ, изъ котораго они произошли. Затѣмъ эти крохотные побѣги отдѣляются у своего основанія и подвигаются къ вершинѣ несущихъ ихъ листочковъ. Это происходитъ, въ особенности, въ дождь. Въ сухую погоду листочки прилегаютъ къ оси, промоченные они растопыриваются, заворачиваются назадъ и поднимаются такимъ способомъ изъ глубокой впадины, въ которой они до этого сидѣли. Нѣкоторые изъ этихъ освободившихся крохотныхъ побѣговъ, несомнѣнно, смываются дождевою водою, распространяясь такимъ образомъ на незначительныя разстоянія, большинство же уноситъ вѣтеръ, увлекая ихъ черезъ горы и долы.

Почковидные отводки, отдѣляющіеся отъ надземныхъ частей растительныхъ кустовъ, и распространеніе которыхъ производится воздушными теченіями, сравнительно, рѣдки. Замѣчательный случай наблюдается у плауна Lycopodium Selago (см. рис. стр. 414, фиг. 2). Это растеніе, распространенное въ горныхъ мѣстностяхъ сѣвернаго полушарія въ Старомъ и Новомъ Свѣтѣ и притомъ на сѣверъ до Гренландіи, развиваетъ въ пазухахъ своихъ жесткихъ, темнозеленыхъ листьевъ, и притомъ въ особенности вблизи верхушки побѣга, почки, которыя на первый взглядъ можно бы принять за мелкіе плоды — крылатки. На каждой такой почкѣ въ самомъ низу замѣчаются 5—6 крохотныхъ, чешуевидныхъ листочковъ, за ними слѣдуютъ двое маленькихъ, супротивныхъ, продолговатыхъ, утолщенныхъ листочковъ, затѣмъ два сравнительно крупныхъ, крыловидныхъ листа, которые такъ повернулись, что ихъ пластинки оказываются лежащими въ одной плоскости, а надъ ними слѣдуютъ опять двое супротивныхъ, плотно смыкающихся маленькихъ листочковъ, между которыми лежитъ верхушка оси. Оба крупные крыловидные листочка почки съ одной стороны углублены, съ другой выпуклы, подставляютъ вѣтру поверхность и имѣютъ значеніе летательнаго аппарата. Когда почка вполнѣ образовалась, она отдѣляется надъ крохотными чешуйками у основанія, выдвигается при сотрясеніи несущаго ее побѣга и остается свободно висѣть между жесткими, зелеными листьями верхушки побѣга. Если затѣмъ вѣтеръ дуетъ надъ поросшимъ этимъ плауномъ мѣстомъ, то легкія, свободныя почки уносятся, попадаютъ близко или далеко на какой нибудь уступъ скалы, прикрѣпляются тамъ, и каждая изъ нихъ разрастается въ новый кустъ плауна. Совершенно то же происходитъ и у сѣверо-американскихъ Lycopodium lucidulum, reflexum, Haleakala, serratum, erubescens, и возможно, что и у нѣкоторыхъ другихъ родственныхъ видовъ происходитъ такое же образованіе отводковъ.

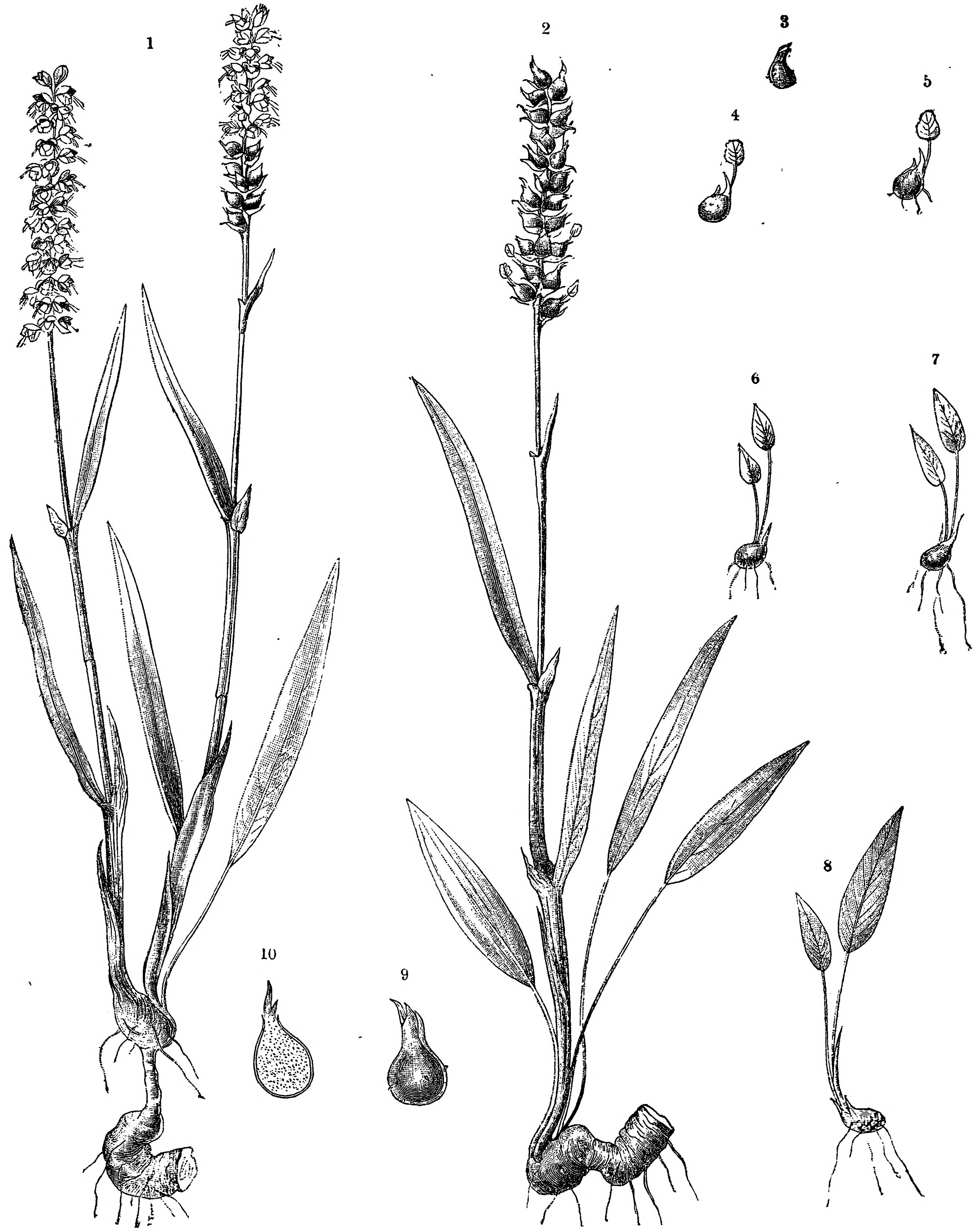


Папоротники, образующіе отводки. 1) Вая Cystopteris bulbifera, 2) доля этого папоротника, развивающая на нижней сторонѣ вдоль средней жилки шаровидные отводки, 3—8) стадіи развитія такихъ отводковъ, 9) часть ваи Phegopteris sparsiflora съ корневищеобразными отводками. 10 и 11) два отдѣльнихъ корневищеобразныхъ отводка. (По Матаушеку и Задебеку). Ср. текстъ стр. 600.

Что касается остальныхъ сосудистыхъ тайнобрачныхъ, то слѣдуетъ здѣсь указать въ особенности на папоротники. Кромѣ тѣхъ, образующихъ отводки, папоротниковъ, у которыхъ дѣло происходитъ подобно тому, какъ у Cardamine uliginosa, Bryophyllum calycinum, Tolmicia Menziesii и другихъ сѣменныхъ растеній съ листовыми почками и которые были разсмотрѣны и изображены на стр. 33—37, имѣются еще папоротники, на ваяхъ которыхъ возникаютъ отводки, отдѣляющіеся и отпадающіе отъ мѣста ихъ развитія и пускающіе корни и вырастающіе въ новыя недѣлимыя только тогда, когда они упали на новое мѣсто поселенія. Изъ нихъ мы разсмотримъ въ видѣ примѣровъ Cystopteris bulbifera и Phegopteris sparsiflora (см. рис., стр. 599, фиг. 1 и 9). Первый развиваетъ у основанія и на средней жилкѣ долей шаровидныя почки, которыя отпадаютъ и, укоренившись, даютъ начало новымъ ваямъ (см. рис., стр. 599, фиг. 2—8). Другой папоротникъ развиваетъ на доляхъ ваи утолщенные короткіе побѣги съ чешуевидными безхлорофильными листочками, которые, отпавъ, становятся корневищами; изъ нихъ послѣ укорененія поднимаются новыя ваи (см. рис., стр. 599, фиг. 9—11).

О большинствѣ отводковъ, отпадающихъ въ видѣ почекъ, которыя развиваются въ пазухахъ срединныхъ или верхушечныхъ листьевъ на болѣе крупныхъ явнобрачныхъ растеніяхъ, и за типъ которыхъ можно принять луковиценосную зубянку (Dentaria bulbifera; см. рис., стр. 415), нельзя собственно сказать, что они распространяются воздушными теченіями. Они неуклюжи и тяжелы и потому совершенно не приноровлены къ переносу вѣтромъ. И все же вѣтеръ играетъ при распространеніи этихъ отводковъ важную роль. Чтобы вѣрно представить эту роль, необходимо напомнить, что имѣющіеся здѣсь въ виду стебли въ поясѣ срединныхъ листьевъ не развѣтвлены, стоятъ прямо вверхъ и, къ тому же, обладаютъ большою крѣпостью при изгибѣ. Когда стебли отмираютъ, эта сопротивляемость изгибу не уменьшается. Порывами вѣтра они приводятся въ сильное колебаніе, но при спокойномъ воздухѣ снова возвращаются въ свое нормальное вертикальное положеніе. Но сильное качаніе стеблей на вѣтру имѣетъ большое значеніе для распространенія сидящихъ въ листовыхъ пазухахъ шаровидныхъ тѣлъ. Не будь колебаній, отдѣляющіяся отъ мѣста своего развитія шаровидныя почки должны были бы рано или поздно послѣ засыханія стебля упасть отвѣсно на землю, и отводки поселились бы на мѣстахъ, лишь мало удаленныхъ отъ произведшаго ихъ растенія. Отъ колеблющагося, дѣйствующаго какъ метательный аппаратъ, стебля шаровидныя почки, напротивъ, отбрасываются подобно мячамъ и катятся затѣмъ, попавъ на покатую почву, еще нѣкоторое время по уступамъ скалъ, землѣ, сухимъ листьямъ и т. п. книзу. Чѣмъ выше на стеблѣ образовались эти шаровидные отводки, тѣмъ шире дуга, по которой они отбрасываются.

Можно различить три рода отводковъ, распространяемыхъ посредствомъ метательныхъ приспособленій. Прежде всего отводки, имѣющіе видъ замкнутыхъ почекъ или маленькихъ луковицъ и состоящіе изъ очень короткаго стебля или очень маленькаго луковичнаго донца и немногихъ, сильно утолщенныхъ, набитыхъ запасными веществами и плотно смыкающихся низовыхъ листьевъ. Такіе отводки находятся у взятой для примѣра, частой въ среднеевропейскихъ буковыхъ лѣсахъ зубянки (Dentaria bulbifera), у широкораспространенной на лугахъ въ восточной Европѣ камнеломки Saxifraga bulbifera, у нѣсколькихъ лилій (Lilium bulbiferum, tigrinum и lancifolium) и у персидскаго гусинаго лука (Gagea Persica) въ пазухахъ верхнихъ срединныхъ листьевъ, у обитающей на Антильскихъ островахъ Fourcroya gigantea и у довольно многихъ видовъ лука (напр., Allium arenarium, carinatum, Moly, oleraceum, paradoxum, sativum, Scorodoprasum, vineale надъ влагалищеобразными кроющими листьями на самой верхней части стебля. Вторая форма шаровидныхъ отводковъ въ пазухахъ кроющихъ листьевъ (прицвѣтниковъ) замѣчается у растущихъ на сѣверѣ, въ альпійскомъ поясѣ средне- и южно-европейскихъ высокихъ горъ и въ Гималаяхъ, гречихъ Poly-



Polygonum viviparum: 1) цѣлое растеніе: одинъ колосъ несетъ только цвѣты, другой въ нижней половинѣ клубеньки, въ верхней цвѣты, 2) цѣлое растеніе, колосъ котораго несетъ только клубеньки, у части клубеньковъ уже развились маленькіе зеленые листья, 3—8) отпавшіе клубеньки на послѣдовательныхъ ступеняхъ развитія, въ ест. велич., 9) отпавшій клубенекъ, увелич., 10) онъ же, продольно разрѣзанный. Ср. текстъ, стр. 425, 601, 602 и 613.

gonum bulbiferum и viviparum (см. рис., выше, фиг. 1—8). Тутъ это не луковицеобразныя тѣла, а маленькіе клубни съ крохотною верхушечною, выступающею въ видѣ рожка, почкою, и ткань клубня обильно наполнена мукою и другими запасными веществами (см. рис., выше, фиг. 9 и 10). Третья форма, наконецъ, наблюдается у принадлежащихъ къ имбирнымъ (Zingiberaceae) видовъ рода Globba, а именно, у остиндской Globba bulbifera и растущей на Борнео Globba coccinea. Эти странныя растенія развиваютъ въ пазухахъ кроющихъ листьевъ на самомъ верхнемъ участкѣ упругаго стебля, отводки, состоящіе изъ маленькой почечки, изъ крохотной оси которой выросъ толстый, мясистый, наполненный запасными веществами, корень, такъ что, собственно, главная масса отводка состоитъ изъ корневого образованія.

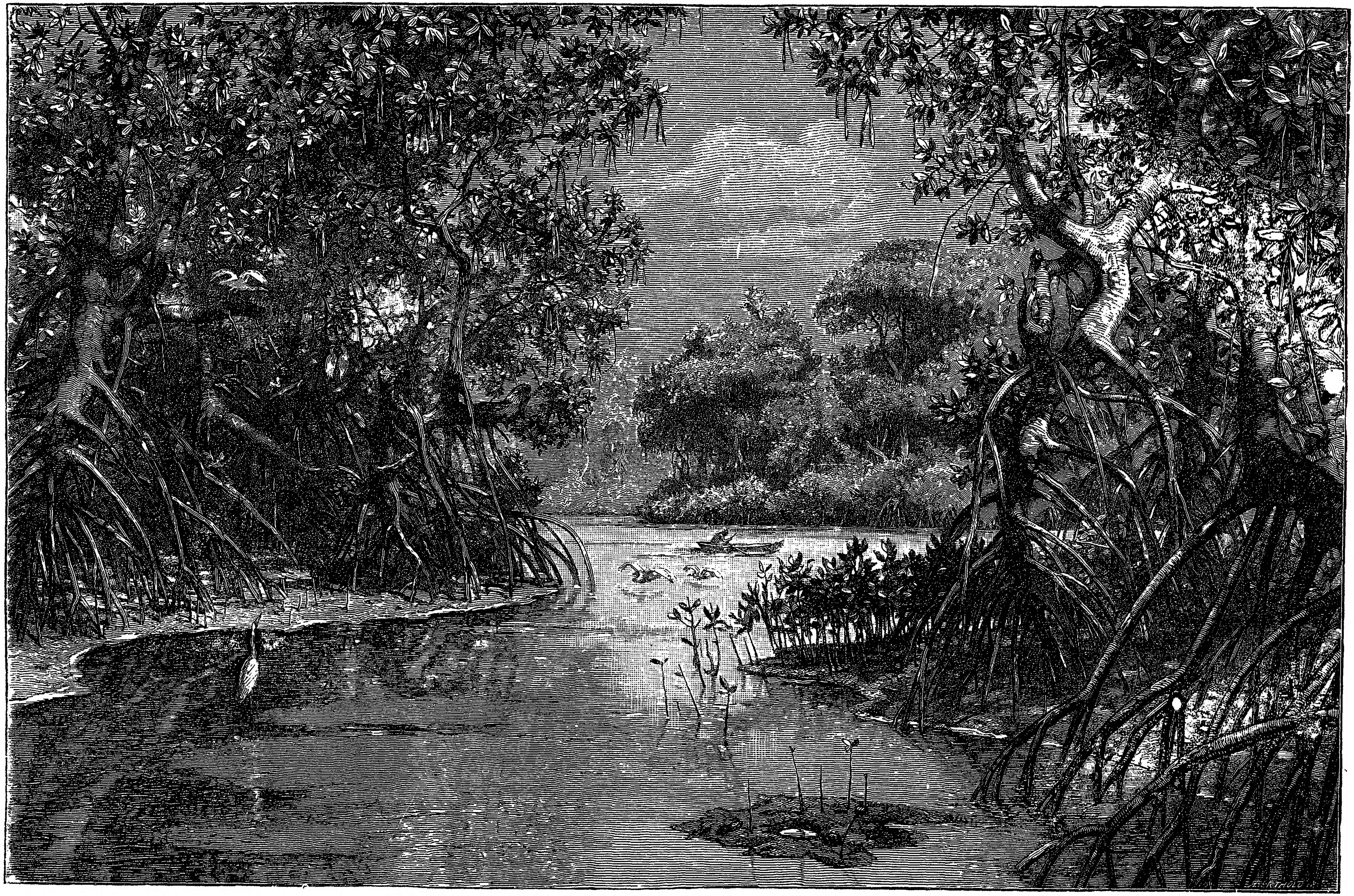
Все равно, отбрасываетъ ли колеблемый вѣтромъ стебель луковицеобразные отводки, клубеньки или почки съ утолщеннымъ корнемъ, всегда отводки остаются лежать всю зиму или весь сухой періодъ лѣта безъ измѣненій на томъ мѣстѣ, куда они попали. Наконецъ, при наступленіи благопріятнаго времени года появляются на счетъ отложенныхъ запасныхъ веществъ корешки (см. рис., стр. 601, фиг. 5), прикрѣпляющіе отводокъ къ почвѣ и доставляющіе ему пищу изъ земли. Ось отводка удлиняется, вырастаетъ въ стебель, выпускаетъ листья и превращается въ новый, самостоятельный кустъ.

Отдѣлившіеся отъ надземныхъ стеблей и становящіеся отводками побѣги, понятно, не могутъ далеко уноситься воздушными теченіями. Они слишкомъ тяжелы и не имѣютъ также соотвѣтственныхъ поверхностей, на которыя могъ бы дѣйствовать вѣтеръ. Воздушныя теченія оказываютъ вліяніе только въ томъ, что ими стебли приводятся въ колебаніе, или упавшіе на землю отводки катятся дальше. Въ первомъ отношеніи дѣло обстоитъ съ отводками въ видѣ побѣговъ не иначе, какъ съ ранѣе описанными комообразными отводками; а именно, они отбрасываются колеблющимся отъ вѣтра стеблемъ, и вліяніе порыва вѣтра, поэтому, непосредственное. Извѣстны растенія, несущія на томъ же стеблѣ рядомъ частью клубеньки съ неразвитою почкою, частью же такіе, почка которыхъ уже начинаетъ вырастать въ побѣгъ и развила зеленые листья; эти растенія, слѣдовательно, представляютъ переходъ между ранѣе разсмотрѣнными группами и группами, подлежащими теперь разсмотрѣнію. Къ нимъ принадлежитъ уже упомянутая и изображенная на стр. 601 живородящая гречиха (Polygonum viviparum), у которой не рѣдко на одномъ колосѣ встрѣчаются въ ближайшемъ сосѣдствѣ всѣ возможныя стадіи развитія.

Что всѣ отдѣляющіеся отводки имѣютъ видъ сформированныхъ облиственныхъ побѣговъ, наблюдается въ особенности часто у злаковъ. У принадлежащихъ къ арктической флорѣ злаковъ изъ родовъ Poa, Festuca и Aira образованіе облиственныхъ, становящихся отводками побѣговъ есть нѣчто столь обыкновенное, что мѣстами можно найти больше кустовъ ихъ, несущихъ въ метелкахъ отводки, чѣмъ кустовъ съ цвѣтами. На высокихъ горахъ Европы также растетъ мятликъ, именно, Poa alpina (см. рис., стр. 409, фиг. 8), встрѣчающійся столь же часто съ отводками, какъ и съ цвѣтами въ метелкѣ. Въ венгерскихъ пуштахъ*) произрастаетъ одинъ видъ мятлика (Poa bulbosa), у котораго наблюдается нѣчто подобное, и притомъ съ такою правильностью, что многія тысячи кустовъ, покрывающихъ почву на большихъ пространствахъ, исключительно развиваютъ на своихъ метелкахъ отводки. Отпаденіе происходитъ у этихъ „живородящихъ“ злаковъ различнымъ образомъ. Обыкновенно побѣги отпадаютъ отъ прямыхъ метелокъ колеблющейся соломины и отбрасываются вѣтромъ, но иногда отдѣленіе происходитъ лишь послѣ того, какъ соломина, подъ тяжестью многочисленныхъ собранныхъ въ

---

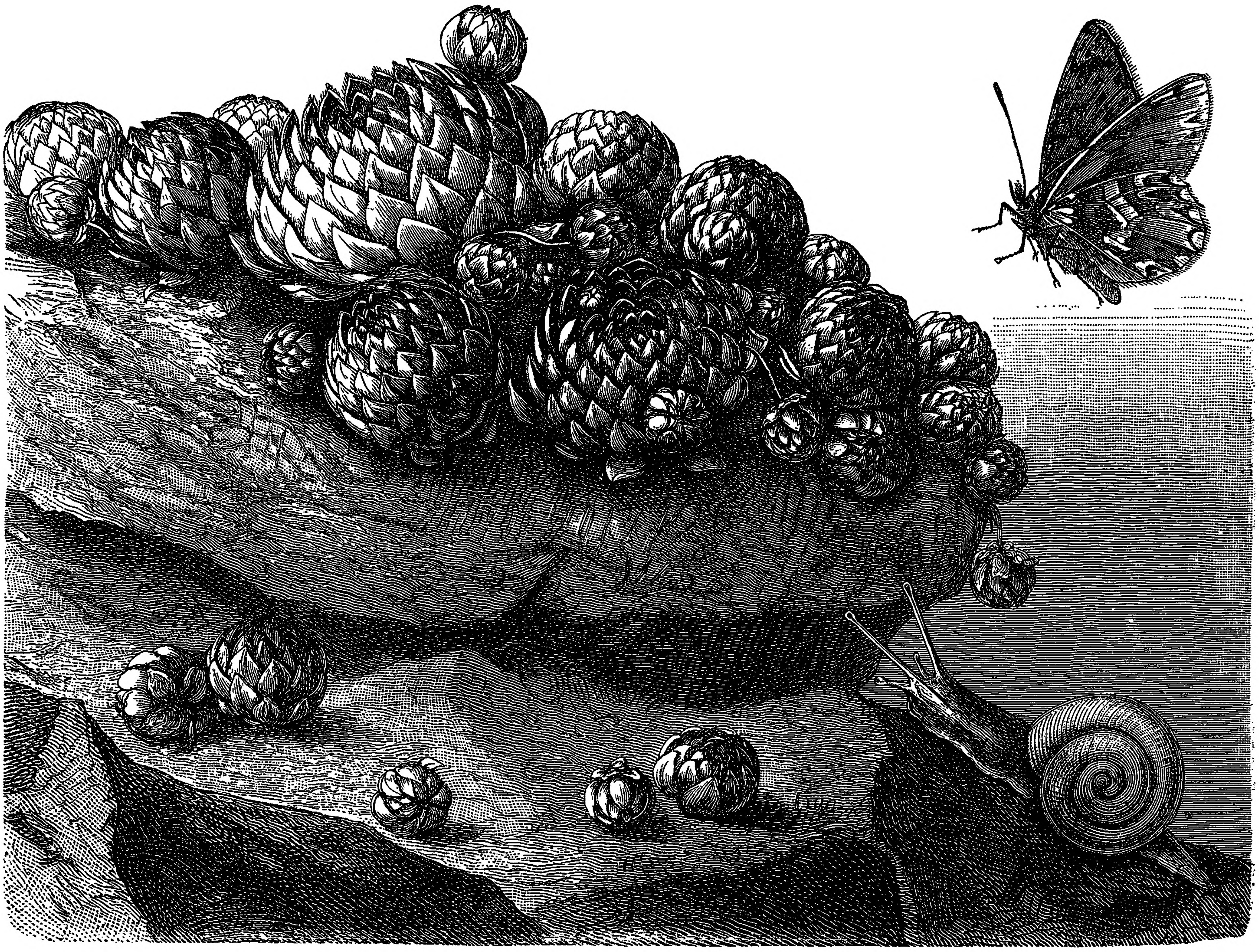
*) И русскихъ степяхъ. *Прим. пер. Т.*



Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

Мангрововый лѣсъ въ Индіи.

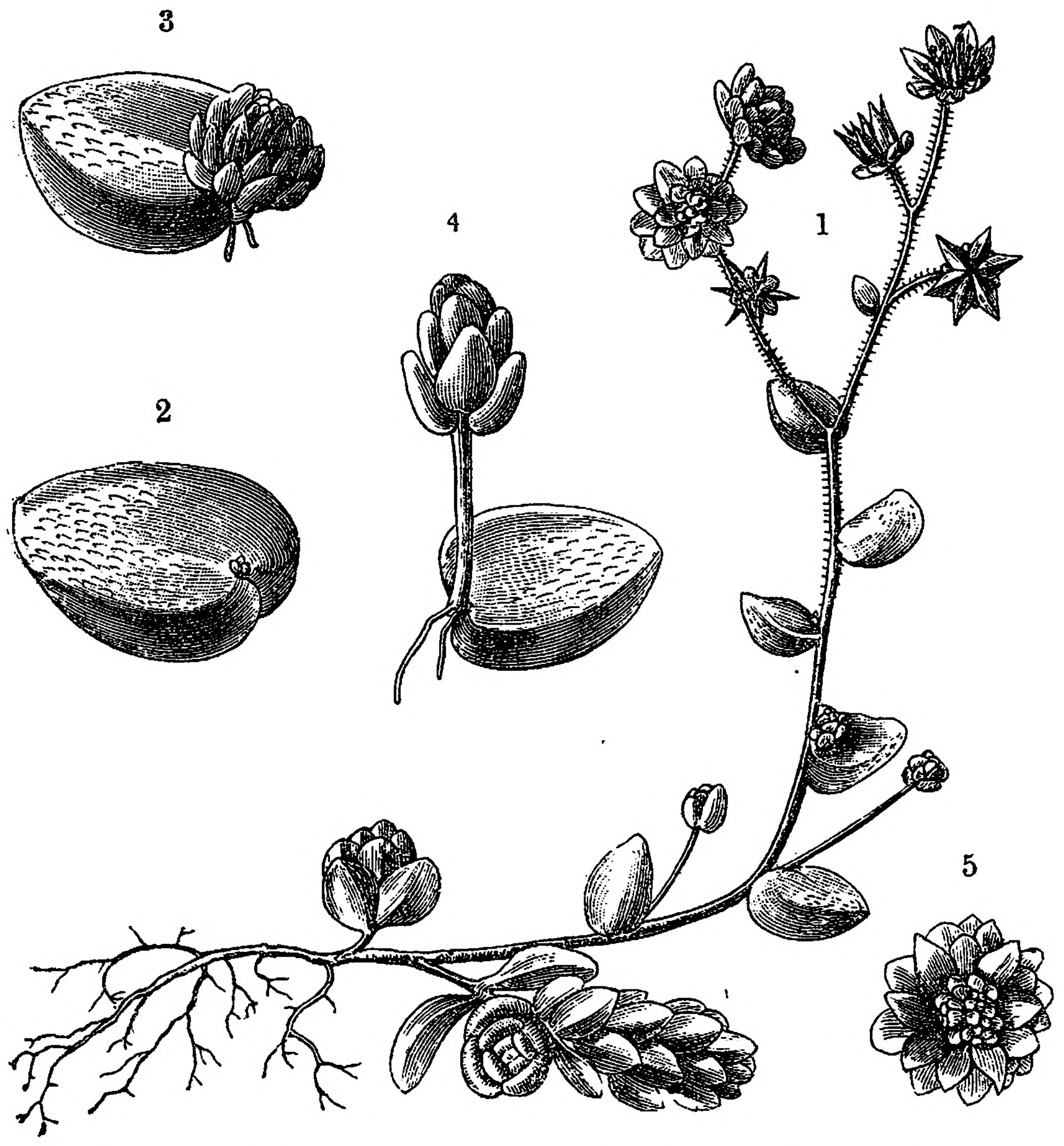
метелкѣ отводковъ, полегла на землю. Въ послѣднемъ случаѣ бываетъ, что отводки укореняются въ томъ мѣстѣ, гдѣ метелка прилегаетъ къ почвѣ, и тогда изъ метелки выростаютъ густыя группы новыхъ кустовъ. Нѣчто подобное наблюдается и у свойственнаго Капланду Chlorophytum comosum, разводимаго часто садовниками въ висячихъ горшкахъ подъ именемъ Cordyline vivipara. Вмѣсто цвѣтовъ у этого растенія весьма правильно развиваются въ поясѣ верхушечныхъ листьевъ облиственные побѣги, и по мѣрѣ того, какъ они увеличиваются въ объемѣ и становятся тяжелѣе, несущій ихъ длинный, сравнительно тонкій и очень гибкій стебель



Sempervivum soboliferum: на нижнемъ уступѣ изображенной скалы лежатъ пять шаровидныхъ отводковъ, отдѣлившіеся отъ верхняго уступа и скатившіеся внизъ. Бабочка и улитка помѣщены на рисункѣ, чтобы можно было судить о дѣйствительной величинѣ отводковъ. Ср. текстъ, стр. 604.

свисаетъ, такъ что побѣги кажутся какъ бы подвѣшенными на зеленой нити. Если они попадаютъ на благопріятную почву, свѣшивающіеся побѣги, развившіе за это время и корни, могутъ прирости. Если же они не приходятъ въ соприкосновеніе съ подходящею почвою, то они долгое время остаются висѣть въ воздухѣ, возрастаютъ, сами развиваютъ опять длинные тонкіе стебли, на которыхъ въ поясѣ верхушечныхъ листьевъ снова образуются облиственные и снабженные корнями побѣги, и черезъ нѣсколько лѣтъ можно увидѣть тогда три, четыре поколѣнія побѣговъ, соединенныхъ стройными зелеными стеблями, свисающихъ внизъ на метръ или болѣе. Наконецъ, все же тотъ или другой изъ висящихъ въ воздухѣ и колеблемыхъ вѣтромъ побѣговъ достигаетъ твердой земли, укореняется и отдѣляется отъ стараго куста, или же отпадаетъ, какъ плодъ съ дерева, скатывается внизъ и находитъ, можетъ быть, лишь на значительномъ разстояніи отъ стараго куста мѣсто для поселенія.

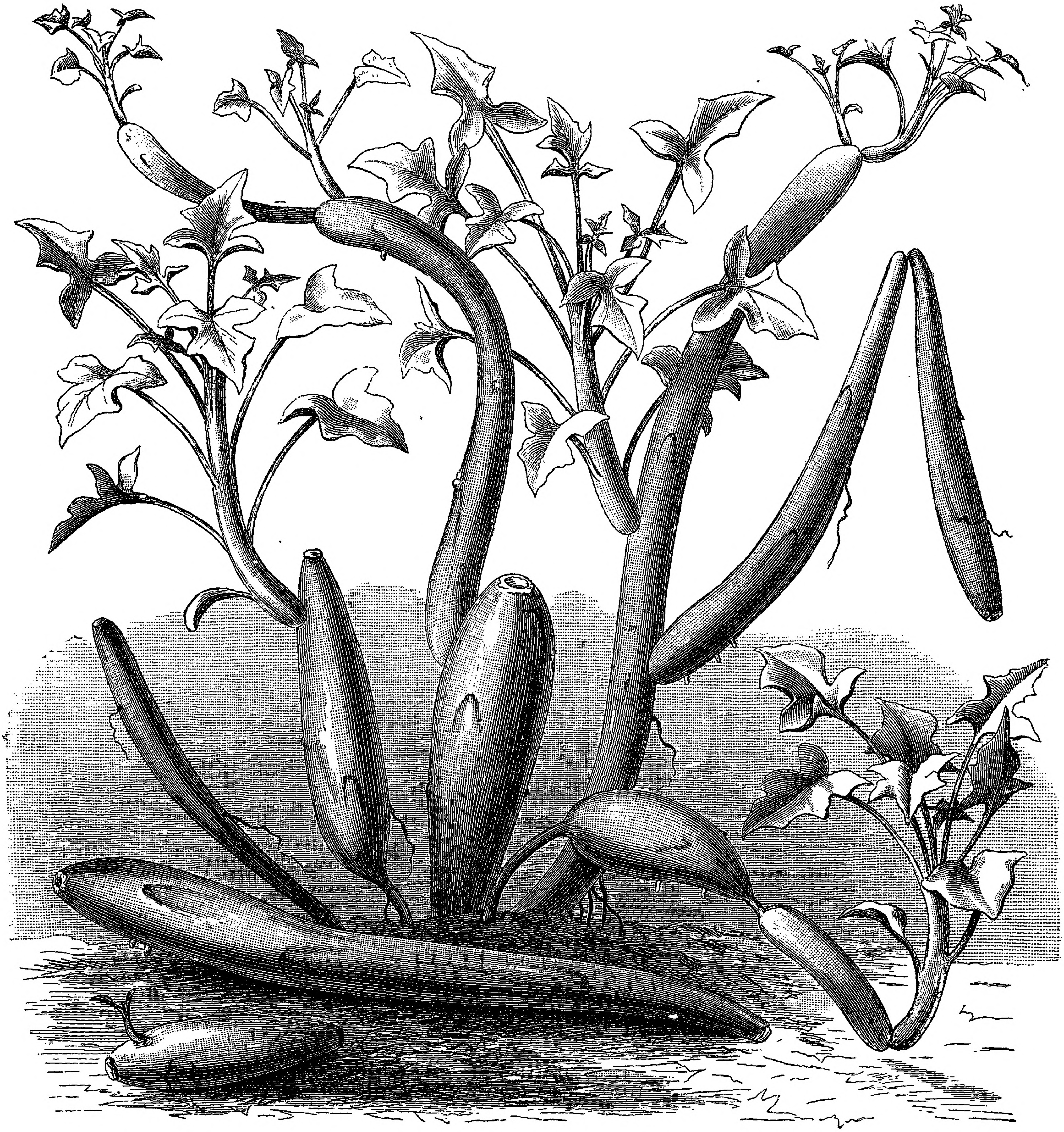
И среди ситниковъ есть нѣсколько видовъ, развивающихъ отпадающіе побѣги. Одинъ видъ ситника, широко распространенный въ торфяникахъ сѣверной Европы, именно Juncus supinus, несетъ даже въ поясѣ верхушечныхъ листьевъ гораздо чаще побѣговидные отпадающіе отводки, чѣмъ цвѣты. Точно также и у нѣсколькихъ камнеломокъ крайняго сѣвера, какъ Saxifraga nivalis и cernua, на послѣднихъ развѣтвленіяхъ верхушечнолистового стебля образуются очень укороченные побѣги съ расположенными розетками мелкими листочками, или въ пазухахъ прицвѣтниковъ на верхней части стебля возникаютъ луковицеобразныя почки, которыя, подобно таковымъ у живородящей гречихи, выпускаютъ зеленые листья, прежде чѣмъ онѣ отдѣлились и были сброшены (см. рис., стр. 425, фиг. 1—7). Растущій на торфяной почвѣ Sedum villosum развиваетъ въ пазухахъ стеблевыхъ листьевъ короткіе облиственнные побѣги съ нитевидною осью. Когда стебель начинаетъ засыхать, эти побѣги отдѣляются и отбрасываются порывами вѣтра на небольшое разстояніе. Въ мѣстѣ, гдѣ они улеглись, они вскорѣ пускаютъ нѣжные корни и превращаются въ новые кусты.



Образованіе отводковъ у Sedum dasyphyllum: 1) цѣлое растеніе въ ест. величину, 2, 3 и 4) отводки, развившіеся на различныхъ высотахъ стебля въ пазухахъ листьевъ, 5) розетковидный отводокъ, образовавшійся вмѣсто цвѣтка.

Очень своеобразно происходитъ отдѣленіе и распространеніе отводковъ въ видѣ побѣговъ у видовъ молодила (Sempervivum); для примѣра возьмемъ изображенный на стр. 603 Sempervivum soboliferum. Толстые, мясистые листья этого растенія расположены, какъ у всѣхъ видовъ молодила, розеткою на укороченныхъ побѣгахъ, и новыя розетки всегда залагаются въ пазухахъ листьевъ розетки въ видѣ крохотныхъ почекъ. Изъ этихъ почекъ получаются нитевидные, усаженные мелкими прилегающими чешуями, отпрыски, заканчивающіеся укороченнымъ побѣгомъ. Скученные листья этого укороченнаго побѣга увеличиваются, образуютъ маленькую розетку и смыкаются такъ, что все образованіе принимаетъ шаровидную форму. Нѣкоторое время шаровидная розетка получаетъ пищу при посредствѣ нитевиднаго отпрыска отъ стараго куста, позже, однако, нитевидный отпрыскъ завядаетъ и засыхаетъ, шаровидная розетка отдѣляется отъ него и свободно лежитъ на образовавшемъ ее растеніи (см. рис., стр. 603). Достаточно слабой струи воздуха, чтобы маленькіе, отдѣлившіеся шары покатились, и такъ какъ названные кусты молодила растутъ на узкихъ террассахъ и карнизахъ круто обрывающихся скалъ, то часть отдѣленныхъ розетокъ неизбѣжно упадаетъ съ крутой стѣны и остановится лишь на далекомъ разстояніи отъ материнскаго растенія. Послѣ этого, вскорѣ, изъ основанія отпавшихъ розетокъ развиваются корни, соединяющіе ихъ съ почвою. Число маленькихъ шаровидныхъ розетокъ, развиваемыхъ однимъ старымъ кустомъ, обыкновенно равно 2—3, а иногда достигаетъ 6, и почва вокругъ террассъ заросшихъ изображеннымъ видомъ молодила, а также другими родственными видами (Sempervivum arenarium, Neilreichii, hirtum), часто на большомъ протяженіи усѣяна шаровидными скатившимися розетками.

Растущій въ трещинахъ скалъ и въ щеляхъ старыхъ каменныхъ стѣнъ Sedum dasyphyllum (см. рис. стр. 604, фиг. 1) развиваетъ отводки частью въ поясѣ верхушечныхъ, частью въ поясѣ срединныхъ листьевъ. Въ поясѣ верхушечныхъ листьевъ отводки образуются вслѣдствіе превращенія цвѣточныхъ листьевъ въ обыкновенные листья. Мы находимъ тогда вмѣсто цвѣтовъ маленькія розетки изъ толстоватыхъ, яйцевидныхъ, зеленыхъ листочковъ, подобно тѣмъ, которыя развиваются вмѣсто цвѣтовъ у Saxifraga nivalis и cernua (ср. стр. 425). Эти розетки отдѣляются осенью отъ цвѣтоножекъ (фиг. 5), и судьба ихъ совершенно такая же,

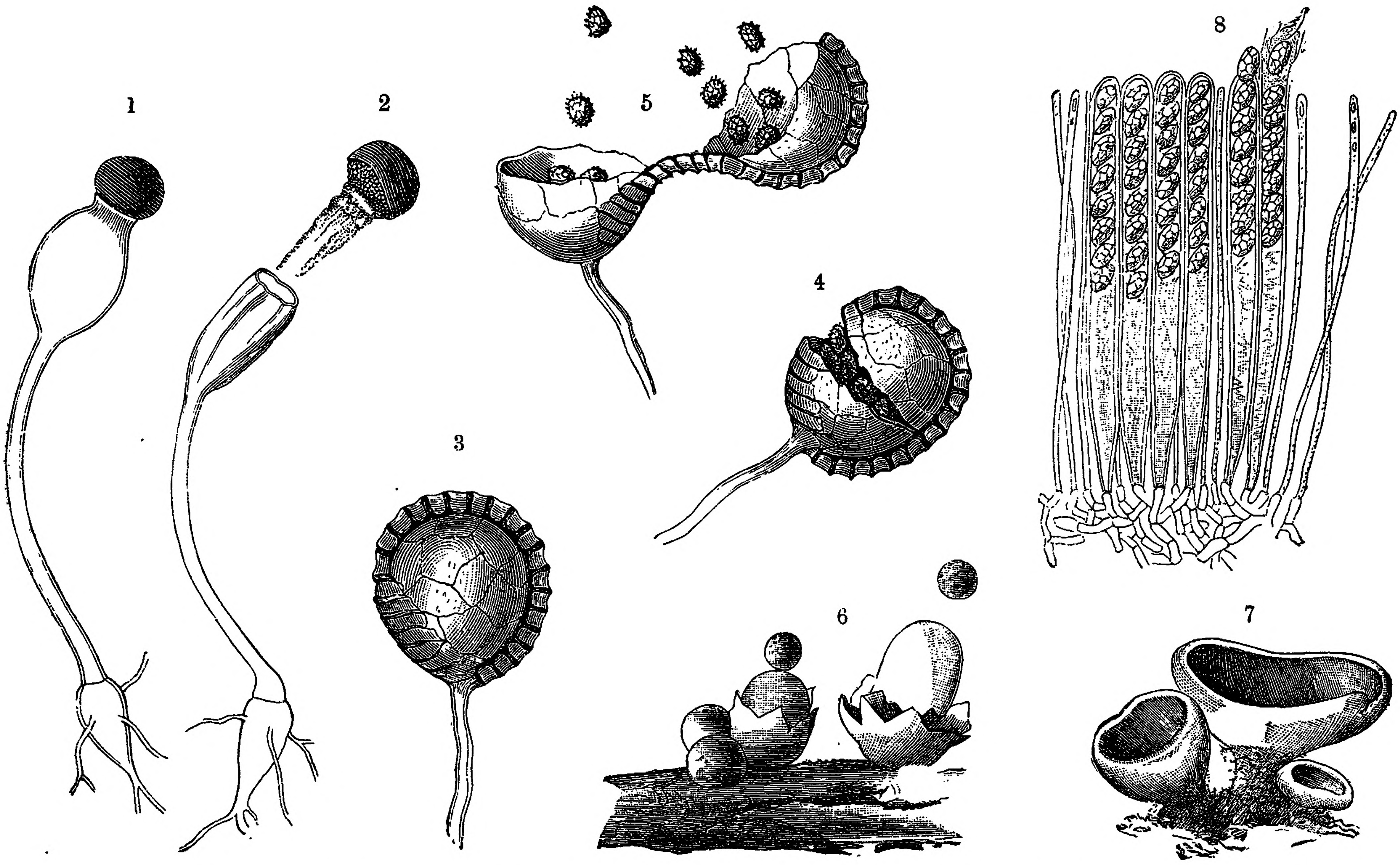


Образованіе побѣговидныхъ отводковъ у Kleinia articulata. Ср. текстъ, стр. 605.

какъ розетокъ Sempervivum. Въ поясѣ срединныхъ листьевъ отводки происходятъ троякимъ путемъ. Въ пазухахъ самыхъ верхнихъ срединныхъ листьевъ развивается едва видимая простымъ глазомъ почка. Она помѣщается въ слабой выемкѣ на верхней сторонѣ толстаго листа и имѣетъ 2—3 листочка въ 0,5 мм. въ поперечникѣ (фиг. 2). Въ пазухѣ ниже находящихся срединныхъ листьевъ образуются короткіе побѣги, ось которыхъ усажена довольно крупными, скученными въ видѣ розетки листьями (фиг. 3), а въ пазухахъ самыхъ нижнихъ стеблевыхъ листьевъ возникаютъ зачаточные побѣги съ удлиненною нитевидною осью, несущей на своемъ концѣ 8—14 тѣсно сближенныхъ листочковъ (фиг. 4). Какъ только несущій цвѣты стебель начинаетъ засыхать, отъ него отдѣляются срединные листья вмѣстѣ съ отходящими изъ ихъ пазухъ почками или побѣгами и падаютъ на землю. Сочные, сильно вздутые, почти полушаровидные листья сравнительно тяжелы, и если мѣсто, куда они прежде всего упадутъ, имѣетъ наклонное положеніе, то они не остаются тамъ лежать, а катятся до тѣхъ поръ внизъ, пока они не будутъ задержаны выступомъ камня или выпуклою дерновиною мха или не остановятся на ровномъ мѣстѣ. При этомъ они берутъ съ собою развитые въ ихъ пазухахъ почки и побѣги, слѣдовательно, служатъ для нихъ, въ нѣкоторомъ родѣ, транспортнымъ средствомъ. Когда отводки остановились, у ихъ основанія развиваются корешки на счетъ запасныхъ веществъ отпавшаго, сочнаго листа. Часто, впрочемъ, корешки образуются уже въ то время, когда листья еще держатся на засыхающемъ стеблѣ. Слѣдуетъ отмѣтить, что при поселеніи этихъ отводковъ играетъ роль и водоносная ткань отпадающихъ листьевъ. Если точка, гдѣ отпавшій отводокъ успокоился, исключительно суха, что въ мѣстахъ, гдѣ растетъ Sedum dasyphyllum, можетъ считаться правиломъ, то несущій его листъ можетъ нѣкоторое время доставлять необходимую для сохраненія отводка воду, и такимъ образомъ отводокъ защищенъ отъ гибели.

Крайне замѣчательно развитіе побѣгообразныхъ отводковъ у встрѣчающихся въ Капландѣ, относящихся къ сложноцвѣтнымъ клейній. Нѣсколько видовъ этого рода, особенно Kleinia neriifolia и articulata, по своей формѣ живо напоминаютъ нѣкоторые нопалы. Мясистыя, сильно утолщенныя, цилиндрическія вѣтви соединены между собою тонкими тяжами, и все растеніе выглядитъ, точно его перетянули мѣстами бичевкою. Когда листья опали, растенія производятъ впечатлѣніе куклы съ придѣланными членами. Тяжи, которыми связаны отдѣльныя цилиндрическія, тяжелыя вѣтви, отламываются уже при слабомъ нажатіи, и особенно верхніе побѣги могутъ надломиться уже при порывѣ вѣтра. Разрывъ соединительныхъ тяжей на мѣстахъ перетяжекъ имѣетъ, однако, слѣдствіемъ паденіе вѣтвей на землю. Если растеніе растетъ на склонѣ, то отпавшіе цилиндрическіе побѣги скатываются до тѣхъ поръ внизъ, пока не будутъ задержаны выступающимъ камнемъ или другимъ предметомъ. Остановившись, побѣги развиваютъ тамъ, гдѣ они прилегаютъ къ почвѣ, многочисленные корни, тогда какъ на противоположной сторонѣ выростаютъ новыя боковыя вѣтви, какъ это видно на рисункѣ Kleinia articulata на стр. 605. Слѣдуетъ упомянуть, что у этого вида нерѣдко корни начинаютъ развиваться, прежде чѣмъ вѣтви отломились и отпали, и при томъ всегда на обращенной къ почвѣ сторонѣ цилиндрическихъ побѣговъ, какъ это и представлено на рисункѣ на стр. 605.

Во всѣхъ этихъ случаяхъ отводки отдѣляются подъ напоромъ вѣтра. За этимъ способомъ отдѣленія и распространенія слѣдуетъ другой, при которомъ воздушныя теченія въ видѣ дѣйствующей силы не имѣютъ значенія, и гдѣ отдѣленіе и распространеніе отводковъ вызывается быстрою перемѣною въ состояніи влажности тканей, набуханіемъ и измѣненіемъ тургора. Нѣсколько плѣсеней изъ группы пероноспоровыхъ, между прочимъ, и появляющійся на картофельномъ растеніи непрошенный гость, вызывающій картофельную болѣзнь и называемый Phytophthora infestans, размножаются спорами, образуемыми на нижнихъ, вырастающихъ изъ устьицъ растенія-хозяина, гифенныхъ нитяхъ. Эти гифенныя нити вѣтвятся вильчато, и конецъ каждой гифенной вѣтви надувается въ спору. Подъ каждою спорою несущая ее гифенная вѣтвь даетъ

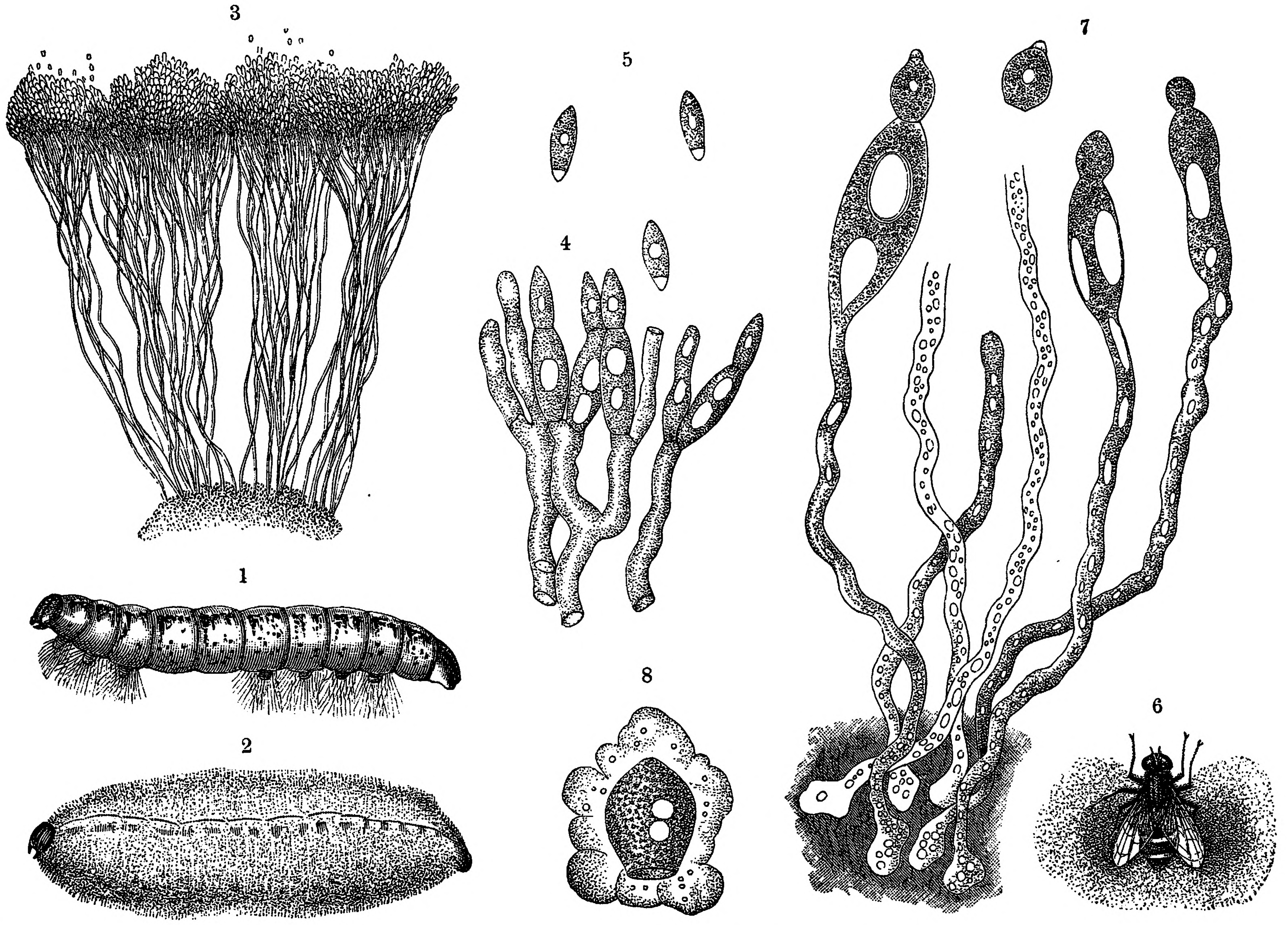


Распространеніе споръ метательными снарядами: 1) Pilobolus cristallinus, передъ отбрасываніемъ спорангія, 2) онъ же, въ моментъ, когда спорангій отбрасывается; 3) спорангій Nephrodium Filix mas, замкнутый, 4 и 5) онъ же, разверзаясь и выбрасывая споры; 6) Sphaerobolus stellatus, въ моментъ, когда наполненные спорами шары выбрасываются; 7) Peziza aurantia, 8) продольный разрѣзъ этой Peziza; изъ двухъ сумокъ выбрасываются споры. Всѣ фигуры, исключая 7, увелич. Ср. текстъ, стр. 607, 610 и 611.

снова выпячиваніе, вытягивается, выростаетъ вверхъ и сдвигаетъ спору въ сторону. Результатомъ этого повторяющагося нѣсколько разъ процесса является образованіе, похожее на маленькое деревцо, многократно развѣтвленное и увѣшанное на вѣтвяхъ яйцевидными плодами. Гифенныя вѣтви, на которыхъ сидятъ споры, какъ плоды, во влажномъ воздухѣ цилиндричны, плотны и вздуты; въ сухомъ воздухѣ, особенно когда споры созрѣли, онѣ становятся лентовидными, закручиваются винтомъ вокругъ своей оси и производятъ впечатлѣніе почти-что клѣтокъ хлопчатой бумаги. Онѣ чрезвычайно гигроскопичны, и достаточно самаго незначительнаго измѣненія въ состояніи влажности окружающей среды, чтобы увеличить или ослабить закручиваніе. Уже дыханіе вызываетъ измѣненіе въ закручиваніи, а если наступитъ значительное и быстрое измѣненіе въ состояніи влажности окружающей среды, то увѣшанныя спорами вѣтви завертятся, и лишь слабо держащіяся на нихъ споры отбрасываются во всѣ стороны, что, при малой величинѣ этихъ образованій, можно увидѣть, однако, лишь при особенно благопріятныхъ обстоятельствахъ.

Невооруженнымъ глазомъ можно наблюдать выбрасываніе споръ у изображенной на стр. 607, фиг. 1 и 2, принадлежащей къ мукоровымъ плѣсени Pilobolus cristallinus. Мицелій ея состоитъ изъ безцвѣтныхъ, нитевидныхъ, многократно развѣтвленныхъ и переплетенныхъ клѣтокъ и растетъ на навозѣ лошадей и другихъ млекопитающихъ. Среди мицелія образуются выпячиванія, имѣющія видъ луковицы или рѣпы, и на каждомъ такомъ выростѣ поднимается одинъ спороносецъ, расчлененный на двѣ части, именно, на безцвѣтную, бочковидно раздутую клѣтку-ножку и на темную головку. Послѣдняя содержитъ безцвѣтное, разбухающее въ водѣ студенистое вещество и множество споръ и представляетъ изъ себя споровмѣстилище. Стѣнка этого споровмѣстилища покрывается щавелевокислою известью, отчего совершенно теряетъ свою упругость и становится хрупкою. Оболочка бочковидно вздутой ножки, напротивъ, остается растяжимою и упругою. На границѣ между темнымъ споровмѣстилищемъ и его безцвѣтной ножкою образуется по круговой линіи разъединяющій слой. Если затѣмъ, вслѣдствіе всасыванія и вдавливанія воды изъ мицелія, усиливается тургоръ ножки, то, наконецъ, натяженіе становится такъ велико, что по упомянутой круговой линіи происходитъ разъединеніе связи. Но въ то же самое мгновеніе упругая стѣнка ниже находящейся части ножки съеживается; жидкое содержимое выталкивается, толчекъ переносится на темное споровмѣстилище надъ мѣстомъ разрыва, и оба вмѣстѣ, жидкое содержимое булавовидной ножки и все споровмѣстилище, отбрасываются (см. рис., стр. 607, фиг. 2). Сила, съ которой происходитъ этотъ взрывъ, столь значительна, что темная масса поднимается до высоты 1 метра. Весь процессъ, который, какъ сказано, можно наблюдать невооруженнымъ глазомъ, разыгрывается, обыкновенно, въ теченіе 18—20 часовъ. Развитіе ножекъ начинается около полудня, въ теченіе ночи образуются споры въ пузырѣ, а на слѣдующее утро, какъ только взойдетъ солнце, происходитъ взрывъ. Подобныя же явленія наблюдаются и у торфяныхъ мховъ (Sphagnaceae). Шаровидное, закрытое крышкою, споровмѣстилище принимаетъ цилиндрическую форму. Крышка сбрасывается, и все содержимое споровмѣстилища съ нѣкоторымъ шумомъ выбрасывается.

Не менѣе интересное зрѣлище представляетъ отбрасываніе одноклѣтныхъ отводковъ, т. е. споръ, у живущихъ въ тѣлѣ гусеницъ, мухъ, кузнечиковъ, тлей и другихъ насѣкомыхъ видовъ Empusa и Entomophthora, изъ коихъ всего чаще встрѣчается паразитирующая на обыкновенной комнатной мухѣ Empusa Muscae. Если спора этой Empusa попадетъ на тѣло мухи, то она выпускаетъ трубочку, которая проникаетъ въ полость тѣла, тамъ многократно дѣлится и расчленяется и образуетъ многочисленныя шаровидныя, отдѣльныя клѣтки. Пораженная муха, болѣющая подъ пагубнымъ вліяніемъ паразита и близкая къ смерти, отыскиваетъ себѣ мѣстечко, чтобы спокойно умереть. Не рѣдко избираетъ она мѣстомъ вѣчнаго покоя стекло окна въ жилищахъ. Тутъ, послѣ смерти мухи, круглыя, скрытыя до этого времени въ полости тѣла клѣтки вырастаютъ въ длинныя трубки, пробивающія кожу мухи и выступающія на поверхность въ видѣ короткихъ булавовидныхъ образованій. Отъ каждаго булавовиднаго конца трубокъ отчленяется затѣмъ по одной яйцевидной спорѣ, и послѣдняя отбрасывается совершенно на подобіе споровмѣстилища Pilobolus (см. рис., стр. 609, фиг. 7). И здѣсь намѣчается мѣсто разрыва, и здѣсь внезапнымъ сокращеніемъ булавовиднаго конца трубки выталкивается слизистое содержимое одновременно со спорою, и послѣдняя всегда окружена студенистою, липкою массою (фиг. 8). Разстояніе, на которое происходитъ отбрасываніе, равняется 2—3 см., что̀, въ виду чрезвычайно малой величины споръ, указываетъ на большую силу. Мертвая муха окружается настоящимъ вѣнцомъ отброшенныхъ споръ, при чемъ послѣднія всегда оказываются крѣпко прилипшими къ подстилкѣ (фиг. 6). Это объясняется тѣмъ, что, какъ уже упомянуто, вмѣстѣ со спорою выталкивается и часть слизисто-липкаго содержимаго изъ булавовиднаго конца трубки, которое служитъ вмѣсто клея, обусловливая приставаніе споръ къ оконнымъ стекламъ. Если такія отбрасываемыя споры попадутъ на живую случайно приблизившуюся муху, то онѣ тотчасъ же прилипаютъ, и притомъ столь крѣпко, что животному, не смотря на старанія очиститься, не удается ихъ удалить. Каждая прилипшая спора вскорѣ опять выпускаетъ трубку въ полость тѣла мухи, и ходъ развитія повторяется снова. Сходныя явленія происходятъ и у изображенной выше Entomophthora radicans, живущей въ гусеницахъ капустницы (Pieris Brassicae). Для образованія отводковъ изъ тѣла гусеницы выступаютъ пучки гифъ, представляющихся простому глазу въ видѣ чрезвычайно нѣжныхъ нитей (фиг. 1). Онѣ постепенно образуютъ



Распространеніе споръ посредствомъ метательныхъ приспособленій у Entomophthoraceae: 1) Пораженная грибомъ Entomophthora radicans гусеница капустницы, 2) она же, совершенно укутанная гифенными нитями и спороносцами Entomophthora, въ ест. велич., 2) расположенные пучками спороносцы со спины гусеницы, увелич. 80 разъ, 4) концы нѣсколькихъ спороносцевъ, отъ которыхъ отчленяются споры, увелич. 300 разъ, 5) отброшенныя споры, 6) муха, пораженная грибомъ Empusa Muscae, въ ест. велич., 7) гифы Empusa Muscae, на концахъ которыхъ отчленяются и отбрасываются споры, увелич. 300 разъ, 8) облеченная липкою слизью спора, увелич. 630 разъ. (По Брефельду.).

густое сплетеніе вокругъ слабѣющей, умирающей гусеницы, и на первый взглядъ можно подумать, что гусеница окуклилась въ коконѣ (фиг. 2). Являющіяся въ видѣ тонкихъ нитей трубки здѣсь, въ отличіе отъ таковыхъ у Empusa, даютъ многочисленные отроги, и получаются настоящіе пучки гифъ, отъ крайнихъ, нѣсколько вздутыхъ концовъ которыхъ отшнуровываются и отбрасываются продолговатыя, липкія споры (фиг. 3, 4 и 5).

Особымъ способомъ происходитъ выбрасываніе споръ изъ сумокъ аскомицетовъ (сумчатыхъ грибовъ). Споры помѣщаются здѣсь въ мѣшковидныхъ концахъ гифъ въ числѣ 2, 4, 8, 16 или 32, а между сумками находятся многочисленные нитевидные концы гифъ, такъ называемыя парафизы (см. рис., стр. 16, фиг. 2, и стр. 607, фиг. 8). Сумки содержатъ, кромѣ споръ, протоплазму и клѣточный сокъ и отъ большого количества послѣдняго сильно растягиваются. При увеличивающемся растяженіи сумки вверху разрываются, оболочка ихъ, испытывавшая значительную степень натяженія, производитъ сильное давленіе на содержимое, и послѣднее выталкивается съ большою силою. Мѣсто, гдѣ совершается разрывъ стѣнки сумки, уже намѣчено заранѣе, поэтому выталкиваніе содержимаго и споръ происходитъ всегда совершенно опредѣленнымъ образомъ. У нѣкоторыхъ видовъ верхняя часть сумки поднимается въ видѣ колпачка, у другихъ образуется поперечная щель, у третьихъ споры выходятъ черезъ маленькую, круглую дырочку. Внѣшнимъ побужденіемъ къ опоражниванію является слабое сотрясеніе или струя сухого воздуха и, напр., у изображенной при стр. 563 Spatularia flavida или представленной на стр. 607, фиг. 7, Peziza aurantia, легко можно наблюдать, какъ надъ поверхностью споровмѣстилища поднимаются легкія оболочки выброшенныхъ споръ: стоитъ только эти сумчатые грибы изъ влажнаго пространства перенести въ болѣе сухой воздухъ или подвергнуть ихъ вліянію струи сухого воздуха. У нѣкоторыхъ сумчатыхъ грибовъ изъ рода Ascobolus, крохотныхъ черныхъ или темныхъ, живущихъ на навозѣ животныхъ, грибовъ, не только выбрызгиваются споры, но тургоръ окружающей сумки ткани становится такъ великъ, что выбрасывается весь слой сумокъ со спорами *).

Нѣкоторые нутревики (гастромицеты) также имѣютъ особыя приспособленія для выбрасыванія споръ. У видовъ рода Geaster (см. рис., т. I, стр. 106, фиг. 4 и 5), нити капиллитія и погруженныя среди нихъ споры развиваются внутри плотнаго, кожистаго, пузыревиднаго покрова, который во время зрѣлости споръ оказывается раздѣленнымъ на два слоя. Внутренній слой покрова сохраняетъ форму пузыря и открывается только у вершины на опредѣленномъ мѣстѣ. Внѣшній же слой разрывается на 4—12 расположенныхъ лучами лопастей. Соотвѣтственно влажности воздуха положеніе этихъ лопастей замѣчательнымъ образомъ мѣняется. Въ сырую погоду онѣ смыкаются надъ пузыремъ, въ сухую же погоду, особенно при солнцѣ и сухихъ вѣтрахъ, онѣ съ такою силою откидываются назадъ (?, *пер. Т.*), что отъ обратнаго удара часть споръ распыляется изъ устья пузыря. Въ центральной Америкѣ, по разсказамъ путешественниковъ, встрѣчаются громадные нутревики, въ которыхъ при сотрясеніяхъ происходитъ настоящій взрывъ, при чемъ въ воздухъ выносятся такія количества красноватыхъ споръ, что по близости становится невозможнымъ дышать. Въ средней Европѣ на гніющихъ стебляхъ, листьяхъ и дерновинахъ мховъ растетъ маленькій нутревикъ, носящій названіе Sphaerobolus stellatus (см. рис., стр. 607, фиг. 6). Покровъ споровмѣстилища обособляется подобно тому, какъ у Geaster, на два совершенно отдѣльныхъ слоя: одинъ остается замкнутымъ и принимаетъ видъ мяча, внѣшній же дѣлится ко времени созрѣванія споръ лучистыми трещинами на нѣсколько лопастей. Послѣднія при высыханіи быстро отгибаются, а такъ какъ одновременно средній, окруженный лопастями, участокъ сильно выпячивается вверхъ, то содержащій споры мячъ съ большою силою выбрасывается на большое разстояніе.

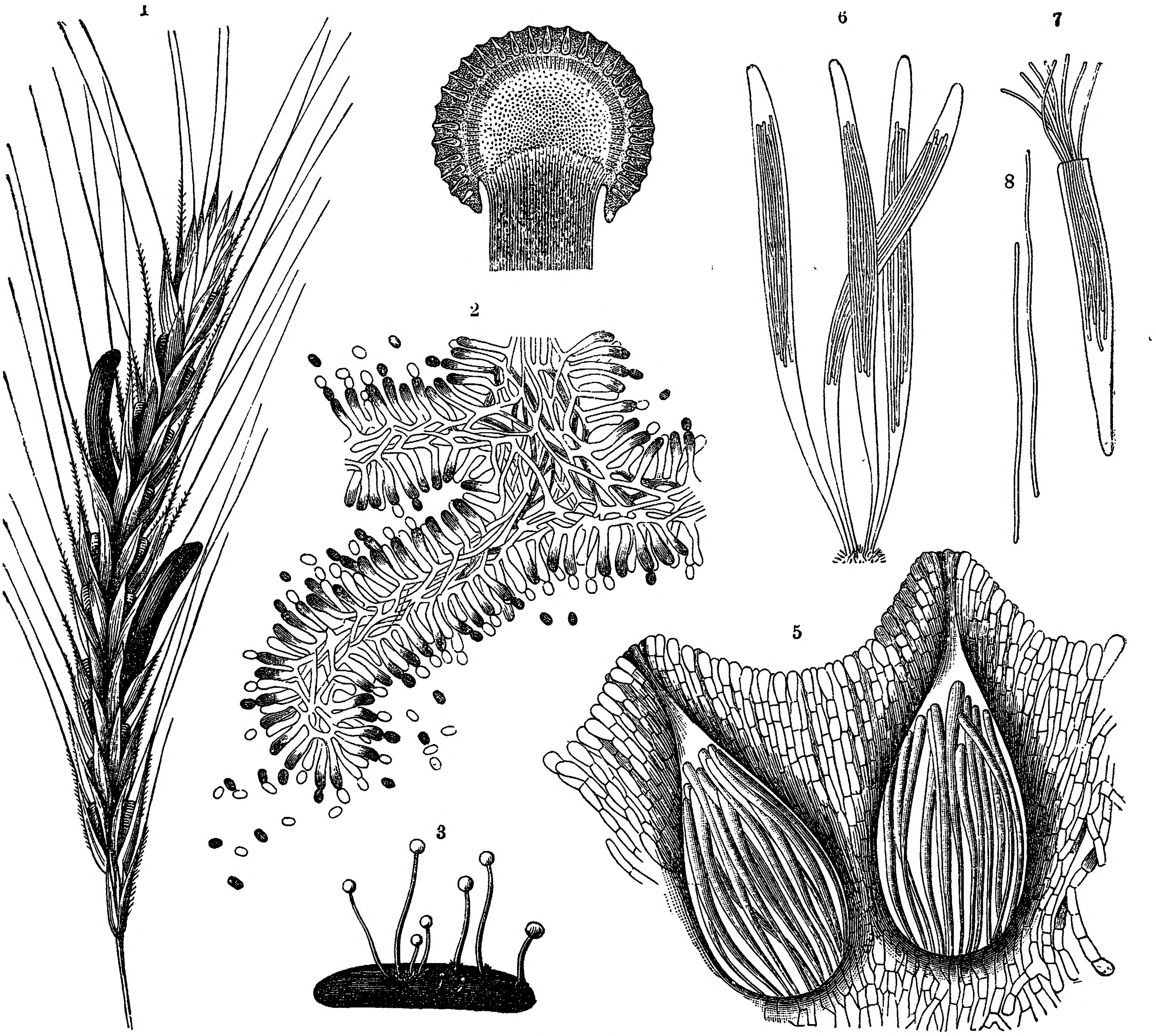
---

*) Это—фантазія автора. У рода Ascobolus сумки, готовящіяся выбросить споры, подъ быстро усиливающимся давленіемъ клѣточнаго содержимаго, значительно вытягиваются, такъ что выдаются надъ всѣми сумками, еще не готовыми къ выбрасыванію споръ. Этимъ Ascoboleae отличаются отъ своихъ ближайшихъ родичей, но подобныя же явленія извѣстны среди отдѣла сумчатыхъ грибовъ, называемаго Pyrenomycetes. *Прим. перев. Т.*

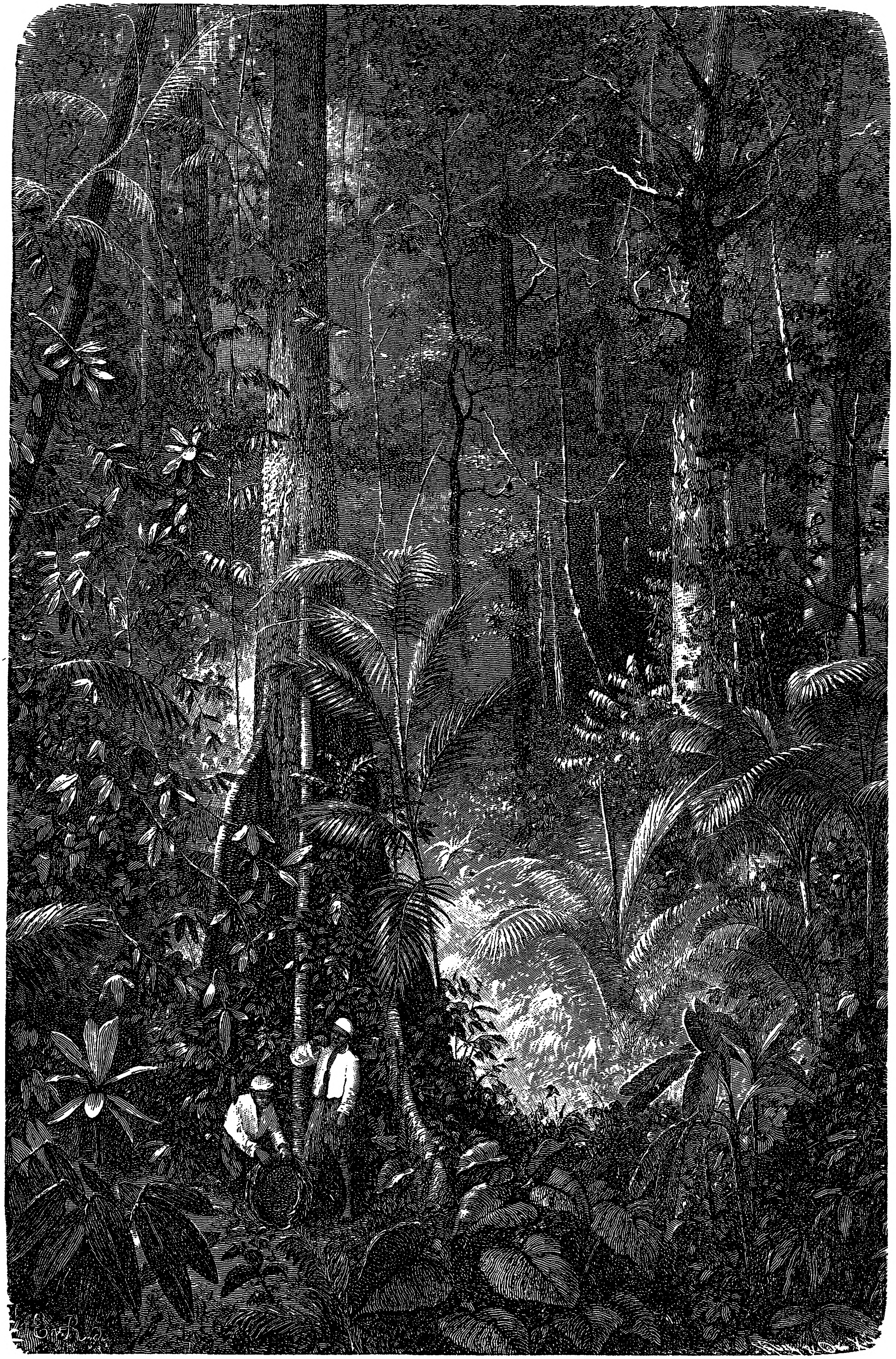
Выбрасываніе споръ у части папоротниковъ представлено на фигурахъ 3, 4 и 5 рисунка на стр. 607. Спорангіи развиваются на нижней сторонѣ вай и сгруппированы тамъ различнымъ образомъ. У Nephrodium Filix mas, взятаго нами для примѣра, они расчленены на ножку и раздутое вмѣстилище. Вокругъ послѣдняго идетъ кольцо изъ темно окрашенныхъ клѣтокъ, боковыя стѣнки которыхъ сильно утолщены, тогда какъ наружная стѣнка остается нѣжною и тонкою. При высыханіи споровмѣстилища клѣтки кольца дѣйствуютъ подобнымъ же образомъ, какъ описанныя на стр. 86 хватательныя и скамьевидныя клѣтки. Изгибъ кольца становится какъ разъ противоположнымъ, споровмѣстилище разрывается, и споры выбрасываются.

Что касается распространенія отводковъ животными, то слѣдуетъ различать тѣ случаи, когда отводки сперва посредствомъ особыхъ метательныхъ приспособленій прикрѣпляются къ животнымъ, такъ что совмѣстно дѣйствуютъ двоякого рода средства распространенія, отъ тѣхъ, гдѣ въ перенесеніи отводковъ съ одного мѣста на другое участвуютъ только животныя. Изъ послѣднихъ слѣдуетъ особенно отмѣтить прежде всего распространеніе споръ отыскивающими пищу животными. Давно извѣстенъ въ этомъ отношеніи пиреномицетъ, образующій спорынью (рожки) и носящій названіе Claviceps purpurea. Въ густомъ сплетеніи гифенныхъ нитей, пронизывающемъ завязь ржи и покрывающемъ ее снаружи въ видѣ плѣсени, тянутся лабиринтовидныя полости, и стѣнки этихъ полостей сложены изъ концовъ расположенныхъ рядами или пучками гифенныхъ нитей (см. рис., стр. 612, фиг. 2). Отъ этихъ концовъ, которые нѣсколько булавовидно утолщены, отчленяются шаровидныя споры. Одновременно съ этимъ отчлененіемъ образуется, однако, изъ внѣшняго слоя оболочекъ споръ и гифъ, вслѣдствіе поглощенія воды и послѣдующаго расплыванія, сахаристая жидкость, наполняющая лабиринтовидныя полости, въ которую погружены безчисленныя отчлененныя споры. Эта сладкая жидкость постепенно въ видѣ капель выступаетъ наружу и появляется даже между цвѣточными пленками, охватывающими пораженную завязь, на ржаномъ колосѣ. Это, такъ называемая, „медвяная роса“, по которой можно узнать присутствіе паразитирующаго Claviceps внутри колоса, и которая такъ непріятна сельскимъ хозяевамъ. Насѣкомыя, особенно осы и мухи, жадно отыскиваютъ эти источники сладкой влаги и сосутъ и слизываютъ мутный отъ множества споръ сокъ, при чемъ неизбѣжно небольшія количества споръ прилипаютъ и пристаютъ къ частямъ головы, груди, брюшка, а также къ ногамъ. Когда облѣпленныя спорами насѣкомыя попадаютъ на другіе колосья ржи, то споры тамъ легко отстаютъ и могутъ въ самое короткое время снова развиться въ пронизывающую завязь грибницу.

Нѣчто подобное наблюдается и у принадлежащихъ къ нутревикамъ Phalloidaceae, изъ которыхъ самый извѣстный видъ, именно веселка (Phallus impudicus), мы разсмотримъ въ видѣ примѣра. Поддерживаемая бѣлымъ, цилиндрическимъ, рѣшетчато продыравленнымъ пенькомъ шляпка сравнительно невелика, имѣетъ форму колокола и покрыта зеленоваточерною, маркою жидкостью, въ которой находятся многочисленныя споры. Эта жидкость развиваетъ издалека замѣтный запахъ падали, привлекающій множество насѣкомыхъ, особенно падальныхъ мухъ. Существенно способствуетъ привлеченію и то обстоятельство, что жидкость содержитъ сахаръ, служащій для насѣкомыхъ пищею. Муха, опускающаяся на шляпку веселки, не можетъ улетѣть, не облѣпивъ все свое тѣло спорами. Часть этихъ споръ можетъ уже отпасть, когда насѣкомыя улетаютъ съ веселки; но бóльшая



Принадлежащая къ Pyrenomycetes спорынья (Claviceps purpurea) въ ея различныхъ стадіяхъ развитія: 1) Два склеротія, образовавшіеся въ ржаномъ колосѣ, 2) отчлененіе споръ среди войлочной грибницы, живущей чужеядно въ завязи цвѣтка ржи, 3) булавковидныя тѣла, несущія пиреніи, выросшія изъ перезимовавшаго склеротія, 4) продольный разрѣзъ черезъ головку такого тѣла и погруженные въ головку урнообразные пиреніи, 5) продольный разрѣзъ двухъ урнообразныхъ пиреніевъ съ ихъ сумками, 6) четыре сумки изъ пиренія, 7) нитевидныя споры, выступающія изъ сумки, 8) двѣ отдѣльныя нитевидныя споры, фиг. 1 и 3 въ ест. велич., фиг. 3 увелич. 200 разъ; фиг. 4 — 40 разъ; фиг. 5 — 500 разъ; фиг. 6 и 7 — 700 разъ; фиг. 8 — 750 разъ. Ср. текстъ, стр. 611.



Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

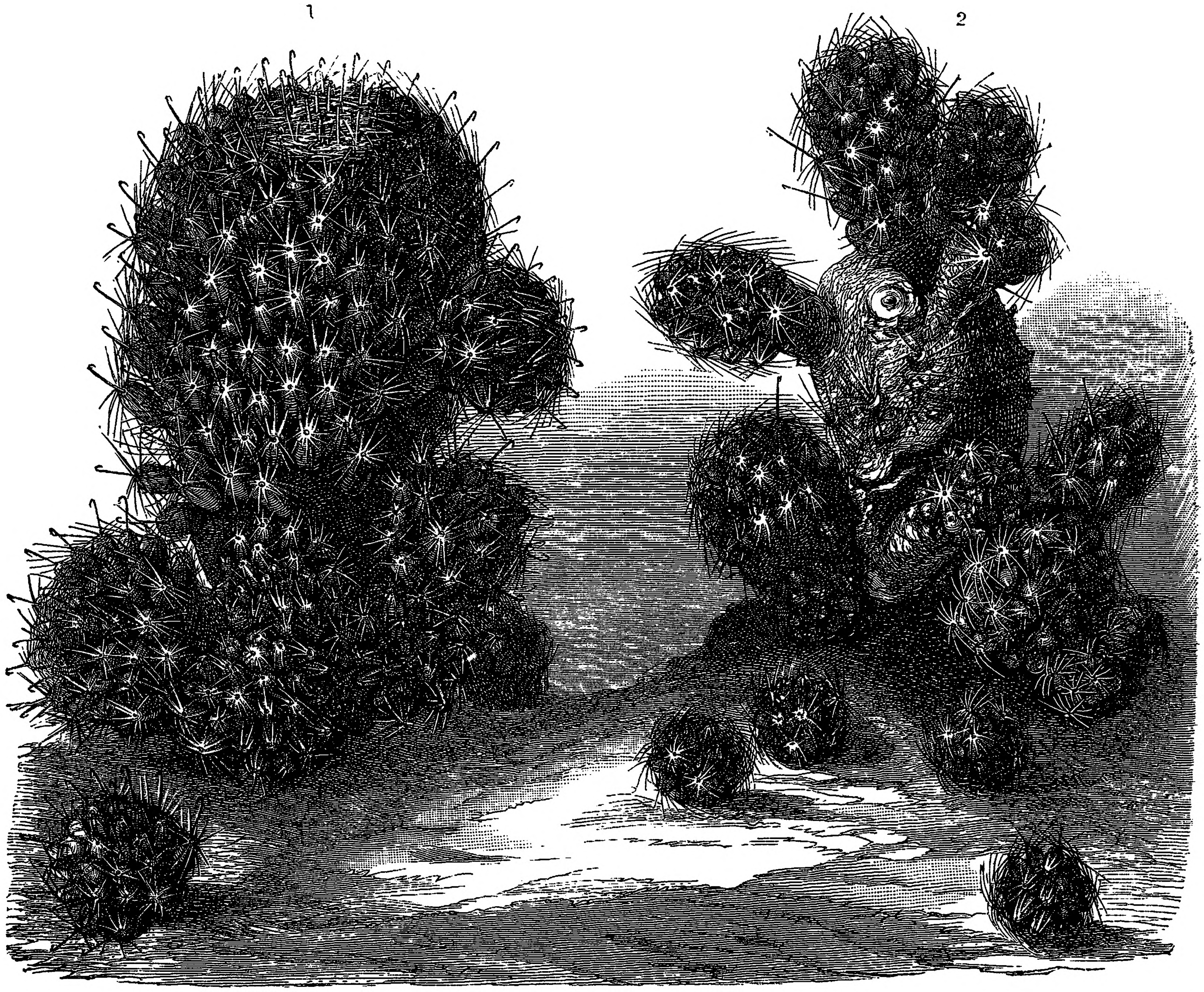
Дѣвственный лѣсъ на Цейлонѣ, заросшій ротанговыми пальмами.

часть ихъ отдѣляется лишь тамъ, гдѣ насѣкомыя снова опустятся и гдѣ они очищаютъ себя отъ приставшей грязи.

Всѣмъ извѣстно, что мясистые спороносцы гименомицетовъ служатъ пищею для личинокъ многихъ насѣкомыхъ. Часто уже въ то время, когда спороносцы поднимаются надъ землею, мясо пенька и шляпки оказывается пронизаннымъ ходами, въ которыхъ живутъ личинки разныхъ мушекъ и жуковъ. Прежде еще чѣмъ начнется гніеніе и распадъ этихъ грибовъ, личинки покидаютъ свои жилища, чтобы окуклиться въ землѣ, и при этомъ многія приставшія къ животнымъ споры уносятся и распространяются. Безъ сомнѣнія, распространеніе споръ различныхъ грибовъ, особенно гименомицетовъ и трюфелей, совершается и такимъ образомъ, что мясистыя, спороносныя части поѣдаются животными, проходятъ, не измѣняясь, черезъ кишечный каналъ и затѣмъ прорастаютъ въ пометѣ. Въ особенности въ этомъ участвуютъ, повидимому, дождевые черви и свиньи. Замѣчено, что споры сморчковъ обильно прорастаютъ въ пометѣ объѣдающихъ эти грибы слизней. То же относится и къ спорамъ другихъ грибовъ, а также видовъ принадлежащаго къ водорослямъ рода Chroolepus.

Распространеніе почковидныхъ или побѣговидныхъ отводковъ при посредствѣ животныхъ встрѣчается, сравнительно, рѣдко. Изъ извѣстныхъ случаевъ особенно заслуживаютъ вниманія слѣдующіе. Во первыхъ, тотъ случай, когда отводки принимаются животными въ пищу, но выдѣляются непереваренными и тамъ, гдѣ они были отложены, вырастаютъ въ новые кусты. Достовѣрно этотъ случай наблюдался у изображенной на стр. 661, часто встрѣчающейся на сѣверѣ и на среднеевропейскихъ горахъ гречихи Polygonum viviparum. Клубневидные отводки этого растенія составляютъ любимую пищу бѣлыхъ куропатокъ и жадно отыскиваются ими. Куропатка схватываетъ клювомъ нижнюю половину усаженнаго клубеньками колоса названной гречихи, быстрымъ движеніемъ шеи протаскиваетъ колосъ по всей его длинѣ между обѣими челюстями и такимъ образомъ сразу вводитъ въ зобъ десятки клубеньковъ. Многочисленныя изслѣдованія показали, что въ зобу застрѣленныхъ въ Альпахъ бѣлыхъ куропатокъ, наряду съ черникою, были находимы въ видѣ самой обычной пищи клубеньки Polygonum viviparum, а въ зобахъ норвежскихъ бѣлыхъ куропатокъ также каждый разъ клубеньки эти были находимы въ большомъ количествѣ. Клубеньки, попадающіе изъ зоба въ мускулистый желудокъ, правда, размельчаются и перевариваются; но неразъ было замѣчено, что часть проглоченной голодными куропатками пищи опять выбрасывается изъ зоба: это касается особенно названныхъ клубеньковъ, если они въ чрезмѣрномъ количествѣ попали въ зобъ. Выброшенные изъ зоба клубеньки вовсе не утратили способности къ дальнѣйшему развитію, они вырастаютъ даже очень быстро въ новые кусты, а такъ какъ мѣсто, гдѣ излишняя пища была выброшена изъ зоба, всегда удалено отъ мѣста, гдѣ она была принята, то указаннымъ способомъ Polygonum viviparum, дѣйствительно, распространяется.

Второй видъ распространенія отдѣлившихся отводковъ животными совершается при посредствѣ крючковатыхъ щетинокъ и волосковъ. Онъ замѣчается у представленныхъ на рисункѣ на стр. 614 мамиллярій (Mamillaria placostigma и gracilis), свойственныхъ мексиканскимъ горамъ. Часть шаровидныхъ, густо вырастающихъ изъ старыхъ недѣлимыхъ, боковыхъ побѣговъ сама собою отдѣляется и падаетъ на землю, другая часть хотя и остается на мѣстѣ своего развитія, но лишь слабо тамъ держится, и легкаго прикосновенія достаточно, чтобы произвести отдѣленіе отъ стараго куста. Но на вершинѣ каждаго сосочка названныхъ мамиллярій находятся щетинки, изъ коихъ нѣкоторыя оканчиваются крючками, такъ что глазовидные побѣги живо напоминаютъ головки лопуха. Подобно послѣднимъ они пристаютъ къ волосатымъ лапамъ или къ мѣху задѣвающихъ животныхъ и уносятся ими. Животныя пытаются на мѣстахъ отдыха освободиться отъ неудобныхъ прицѣпокъ, сбрасываютъ ихъ и оставляютъ на землѣ. Тутъ они могутъ укорениться и вырасти въ новые кусты.



Распространеніе отдѣленныхъ побѣговидныхъ отводковъ при посредствѣ животныхъ: 1) Mamillaria placostigma; 2) Mamillaria gracilis.

Третій способъ распространенія побѣговидныхъ отводковъ животными относится къ *воднымъ растеніямъ, прицѣпляющимся цѣликомъ или отдѣльными кусками къ перелетнымъ воднымъ птицамъ.* Нѣкоторые виды, которые лишь крайне рѣдко цвѣтутъ и приносятъ плоды, но тѣмъ не менѣе встрѣчаются въ очень многихъ, далеко отстоящихъ мѣстахъ и часто совершенно неожиданно появляются во вновь выкопанныхъ прудахъ, большею частью разносятся водяными птицами. Часть этихъ водныхъ растеній, какъ, напр., водокрасъ и пузырчатки (Hydrocharis и Utricularia), развиваютъ вокругъ своихъ почекъ особые слизистые покровы, посредствомъ которыхъ онѣ прилипаютъ къ оперенью задѣвающихъ ихъ при плаваніи животныхъ, другіе, какъ маленькія, снабженныя корнями ряски (Lemna minor, gibba, polyrrhiza), прикрѣпляются своими длинными, нѣсколько скрученными, плавающими въ водѣ корнями, а многія нитчатыя водоросли, альдровандія (Aldrovandia), нѣжныя риччіи (Riccia natans и fluitans), трехлопастная ряска (Lemna trisulca) и т. д. цѣлыми особями пристаютъ къ плавающимъ по прудамъ и лужамъ, затѣмъ быстро поднимающимся водянымъ курочкамъ и уткамъ. Какъ только эти животныя опустятся на новый водоемъ, приставшія къ нимъ части растеній сами собою отдѣляются или стряхиваются чистящимися животными, и такимъ образомъ совершенно свѣжими и жизнеспособными распространяются въ самое короткое время на далекія протяженія. Здѣсь умѣстно напомнить и о замѣчательномъ распространеніи ульвъ, багряныхъ и бурыхъ водорослей при посредствѣ раковъ, разсмотрѣнномъ при другомъ случаѣ (т. I, стр. 69).

Мы не будемъ распространяться о томъ, что нѣкоторыя полезныя растенія посредствомъ отводковъ въ громадныхъ размѣрахъ размножаются и распространяются человѣкомъ. Бананы, плоды которыхъ не содержатъ всхожихъ сѣмянъ, картофель и земляная груша, равно какъ нѣкоторыя другія клубненосныя и луковичныя растенія, непрерывно размножаются при помощи черенковъ, клубней, луковокъ и т. п. На образованіе естественнаго района распространенія такихъ видовъ намѣренное искусственное размноженіе отводковъ, однако, не оказало замѣтнаго вліянія. И тамъ, гдѣ они во множествѣ разводились и сажались, они не одичали вполнѣ, и если бы человѣкъ пересталъ ихъ искусственно поддерживать и размножать отводками, они бы вскорѣ опять безслѣдно пропали на данныхъ мѣстахъ. Иначе обстоитъ дѣло съ непреднамѣреннымъ заносомъ отводковъ нѣкоторыхъ растеній человѣкомъ. Киль и бока поддерживающихъ сообщеніе черезъ далекія моря кораблей, равно какъ причалы и буи въ гаваняхъ, подобно крутымъ, опускающимся въ море стѣнамъ и береговымъ скаламъ, совсѣмъ обрастаютъ морскими растеніями. Если послѣднія случайно или намѣренно отдѣляются отъ подстилки, то они не погибаютъ неизбѣжно, а могутъ оставаться живыми въ морской водѣ и при благопріятныхъ обстоятельствахъ прирости къ какой нибудь точкѣ твердаго дна. Такимъ образомъ, однако, растенія могутъ распространяться на далекія разстоянія съ одного побережья на другое. Другое непреднамѣренное распространеніе растительныхъ отводковъ человѣкомъ происходитъ на обработанной землѣ, въ виноградникахъ, на пашняхъ и въ садахъ, а именно, вслѣдствіе того, что при паханіи, вскапываніи и перекопкѣ почвы погруженные въ землю луковице- или клубневидные отводки измѣняютъ свое положеніе. Отводки нѣкоторыхъ луковичныхъ и клубневыхъ растеній такимъ образомъ могутъ лопатою и плугомъ съ теченіемъ времени быть такъ равномѣрно распредѣлены по всему полю, что выглядитъ, точно данное растеніе тамъ было намѣренно высажено. Странно видѣть при прогулкѣ по засаженнымъ виноградомъ мѣстностямъ верхней Италіи, какъ изъ нѣсколькихъ сосѣднихъ, но отдѣленныхъ каменными стѣнами виноградниковъ одинъ обильно усаженъ дикими тюльпанами, тогда какъ на другомъ не видно ни одного экземпляра этого растенія. Въ средней Европѣ то же замѣчается относительно растущихъ на пашняхъ видовъ гусинаго лука (Gagea arvensis, stenopetala) и клубненосной чины (Lathyrus tuberosus). Одно поле какъ бы усѣяно гусинымъ лукомъ, другое совершенно лишено его. На Ганзелгёге близъ Шейбсъ въ нижнеавстрійской долинѣ Эрлафъ я видѣлъ однажды занимающую правильный четыреугольникъ пашню, заросшую изъ конца въ конецъ кустами развивающей луковки красной лиліи (Lilium bulbiferum), тогда какъ на сосѣднихъ пашняхъ росли только единичные экземпляры этого растенія. Безъ сомнѣнія, тутъ сброшенные изъ листовыхъ пазухъ на землю, почковидные отводки немногихъ кустовъ при паханіи были равномѣрно разнесены по всему полю, хотя разнесеніе это, навѣрное, не входило въ намѣренія пахаря.

Обзоръ столь разнообразныхъ способовъ развитія и распространенія отводковъ приводитъ къ заключенію, что на всѣхъ частяхъ растенія могутъ образоваться отводки, что для каждаго вида растеній форма отводковъ постоянна, что форма отдѣльныхъ частей отводковъ въ слѣдующихъ одно за другимъ поколѣніяхъ повторяется совершенно такъ же, какъ форма цвѣтовъ и плодовъ, но что нерѣдко одинъ и тотъ же видъ образуетъ двоякіе, или даже трoякіе отводки. Принадлежащій къ пиреномицетамъ грибъ Claviceps purpurea развиваетъ на первой ступени развитія, пронизывающей своими нитями зеленую завязь ржи (Secale cereale) и называемой стадіею сфацеліи (sphacelia), шаровидныя споры, распространяемыя насѣкомыми (ср. стр. 611 и рис. стр. 612, фиг. 2). Позже, когда ржаная солома пожелтѣетъ и засыхаетъ, грибъ получаетъ твердое строеніе. Онъ вырастаетъ теперь въ видѣ черно-фіолетовыхъ, рожковидныхъ тѣлъ между пленками ржаныхъ колосьевъ (см. рис., стр. 612, фиг. 1) и извѣстенъ подъ названіемъ спорыньи или черныхъ рожковъ. Эта спорынья выдѣляется изъ колосьевъ ржи и сбрасывается колеблющимися ржаными соломинами. Послѣ того какъ она, лежа на землѣ пашни, перезимовала, изъ нея вырастаютъ булавковидныя тѣла (фиг. 3), головки которыхъ заключаютъ многочисленныя урно- или бутылкообразныя углубленія, такъ называемые пиреніи (фиг. 4). На днѣ каждаго пиренія находятся скученные слѣпые мѣшки, сумки (фиг. 5), и въ каждой сумкѣ образуются 8 споръ (фиг. 6). Эти споры, которыя наконецъ выталкиваются изъ вершины вскрытой сумки (фиг. 7 и 8), имѣютъ нитевидную форму, служатъ точно такъ же, какъ округлыя споры первой стадіи развитія, для размноженія этого гриба и должны быть тоже названы отводками.

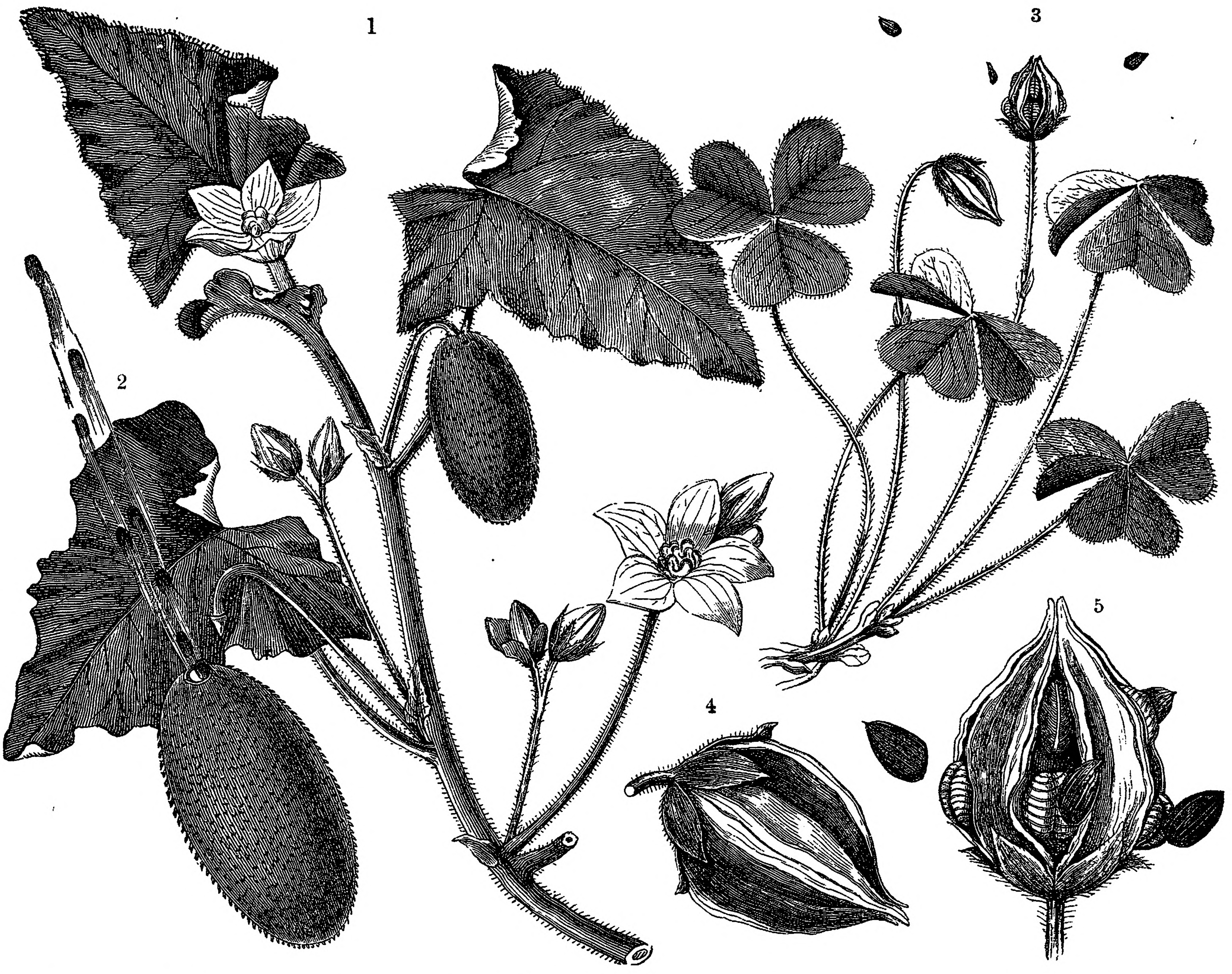
Всегда форма образованныхъ отводковъ соотвѣтствуетъ времени года и имѣющимся въ мѣстѣ образованія средствамъ распространенія. Въ одномъ случаѣ удобнѣе, если отводки распространяются лишь медленно и постепенно, въ другомъ, если распространеніе идетъ быстро и порывами; весною, можетъ быть, выгоднѣе, если отводки распространяются вѣтромъ, лѣтомъ — животными, осенью — посредствомъ выбрасыванія. Степныя растенія должны будутъ развивать иные отводки, чѣмъ растенія, произрастающія въ тѣнистомъ, влажномъ, защищенномъ отъ вѣтра лѣсу. Точно также само собою понятно, что отводки, ползущіе подземно или надземно, не отдѣляясь отъ почвы, совершенно иначе должны быть снаряжены, чѣмъ отводки, которые, отдѣлившись отъ мѣста своего возникновенія, должны производить далекія странствованія, катясь по землѣ или несомые воздушными теченіями, или прицѣпившись къ кочующимъ животнымъ. Тогда какъ у первыхъ преимущественно дѣло идетъ о томъ, чтобы одолѣть представляемое почвою сопротивленіе, для послѣднихъ важно не погибнуть во время путешествія отъ недостатка пищи и воды. Будучи отдѣлены отъ почвы, они въ высшей степени подвергаются опасности засыханія, и даже тогда еще, когда они гдѣнибудь осѣли, не всегда еще обезпечено доставленіе нужнаго для образованія прикрѣпляющихъ и всасывательныхъ органовъ количества воды. Подобные переселенцы должны быть или такъ устроены, что переносятъ безъ вреда сильное высыханіе, какъ отводки лиственныхъ мховъ и середи лишаевъ, или же должны сами принести съ собою необходимый запасъ воды, или же должны имѣться приспособленія, чтобы они не теряли прежде времени этотъ запасъ отъ испаренія. Дѣйствительно, такіе отдѣленные отводки, какъ, напр., у Sempervivum, Sedum, Kleinia и Mamillaria, не только снабжены особою водоносною тканью, но, кромѣ того, обладаютъ еще кожицею, дѣйствующею какъ прекрасное средство защиты противъ слишкомъ сильнаго испаренія. Всѣ отдѣленные отъ мѣстъ ихъ развитія отводки всегда снабжены также необходимыми запасными веществами, чтобы они тотчасъ же послѣ своего поселенія могли изъ собственныхъ матеріаловъ развить корни и листья, прикрѣпиться къ новому мѣсту и добывать пищу изъ окружающей среды. У распространяемыхъ водными теченіями отводковъ снаряженіе водоносною тканью, равно какъ защита отъ высыханія излишни, и съ этимъ, вѣроятно, находится въ связи, что отводки, которые отдѣляются, у водныхъ растеній встрѣчаются сравнительно чаще, чѣмъ у земляныхъ и скалистыхъ растеній.

Большое значеніе слѣдуетъ также придать тому выводу, что обновленіе и распространеніе растительныхъ видовъ посредствомъ отводковъ происходитъ въ столь же громадной мѣрѣ и столь же разнообразными способами, какъ и обновленіе и распространеніе плодами и сѣменами, и что міръ растеній могъ бы обновляться и сохраняться и безъ оплодотворенія и плодоношенія (ср. стр. 4).

Распространеніе видовъ посредствомъ плодовъ и сѣмянъ.

На вершинѣ Лысой горы (Kahlenberg) близъ Вѣны растетъ на опушкѣ лѣса маленькій полукустарникъ, носящій названіе Dorycnium herbaceum. Онъ принадлежитъ къ мотыльковымъ и развиваетъ шаровидные, односѣмянные плоды, созрѣвающіе въ октябрѣ. Однажды я собралъ для одного сравнительнаго изслѣдованія нѣсколько покрытыхъ плодами прутьевъ этого полукустарника, взялъ ихъ домой и положилъ ихъ тамъ на мой письменный столъ. Когда я на слѣдующій день, сидя за письменнымъ столомъ, читалъ книгу, меня внезапно съ большою силою ударило по лицу одно сѣмя Dorycnium. Вскорѣ затѣмъ я увидѣлъ, какъ изъ маленькихъ соплодій выскочило второе, третье, четвертое и, наконецъ, около полусотни такихъ сѣмянъ, и я каждый разъ слышалъ своеобразный шумъ, которымъ сопровождалось разверзаніе плодовъ и выбрасываніе сѣмянъ. Повидимому, солнечные лучи, которые, проникая черезъ окно, согрѣвали и высушивали плоды, произвели это поразительное явленіе. Оно напомнило мнѣ одинъ случай изъ жизни Гёте, о которомъ мы читаемъ въ „Путешествіи въ Италію“ слѣдующее: „Я принесъ домой нѣсколько сѣменныхъ коробочекъ Acanthus mollis и положилъ ихъ въ открытый ящичекъ; но затѣмъ однажды ночью я услышалъ трескъ и вскорѣ послѣ того прыганье по потолку и по стѣнамъ какъ бы мелкихъ тѣлецъ. Я не сразу могъ себѣ объяснить это, но замѣтилъ послѣ, что мои стручки раскрылись и сѣмена были разсѣяны вокругъ. Сухость комнаты довела въ теченіе немногихъ дней созрѣваніе до такой упругости“.

Плоды Dorycnium и Acanthus могутъ по праву считаться представителями обширной группы плодовъ, разбрасывающихъ сѣмена. Они устроены такимъ образомъ, что ткань вокругъ сѣмянъ во время зрѣлости испытываетъ въ высшей степени сильное напряженіе. Ближайшимъ его слѣдствіемъ является разъединеніе ткани въ извѣстныхъ, заранѣе опредѣленныхъ мѣстахъ, а затѣмъ внезапное сжатіе, загибаніе и свертываніе разъединенныхъ частей, съ чѣмъ связано разбрасываніе находящихся на этихъ частяхъ сѣмянъ. Иногда одновременно съ сѣменами отбрасываются и свернутыя части, а въ рѣдкихъ случаяхъ даже цѣлые плоды. Въ этомъ отношеніи царитъ большое разнообразіе. Но въ одномъ сходятся всѣ приспособленія для разбрасыванія, а именно въ томъ, что посредствомъ ихъ сѣмена попадаютъ въ мѣста, лежащія внѣ занимаемаго материнскимъ растеніемъ пространства, или, другими словами, что сѣмена распространяются за это пространство.



Плоды, разбрасывающіе сѣмена: 1) Ecballium Elaterium, вѣтвь съ цвѣтами и плодами; 2) плодъ, отдѣлившійся отъ ножки и разбрасывающій сѣмена; 3) Oxalis Acetosella, цѣлое растеніе съ однимъ незрѣлымъ плодомъ на согнутой крючкомъ ножкѣ и однимъ зрѣлымъ, разбрасывающимъ сѣмена, плодомъ на прямой ножкѣ, въ ест. велич., 4) незрѣлый плодъ, 5) зрѣлый, разбрасывающій сѣмена плодъ Oxalis Acetosella, увелич. въ 6 разъ. Ср. текстъ, стр. 619.

У одной части плодовъ, приспособленныхъ къ разбрасыванію сѣмянъ, сильное натяженіе, кончающееся разъединеніемъ и свертываніемъ извѣстныхъ тканей, обусловливается сильнымъ набуханіемъ клѣточныхъ оболочекъ или тургоромъ клѣтокъ. Сюда относится въ видѣ одного изъ самыхъ замѣчательныхъ случаевъ бѣшенный или ослиный огурецъ (Ecballium Elaterium), представленный на этой страницѣ, фиг. 1. Плодъ этого растенія, принадлежащаго къ семейству тыквенныхъ, имѣетъ видъ усаженнаго щетинками, сидящаго на согнутой крючкомъ ножкѣ, зеленаго мясистаго огурца. Плодоножка вдается своимъ свободнымъ концемъ въ видѣ отростка въ полость плода. Когда сѣмена достигли полной зрѣлости, окружающая ихъ ткань превращается въ слизистую массу. Сосѣдняя съ упомянутымъ отросткомъ ткань также растворяется въ то время и этимъ сильно ослабляется связь плодоножки съ огурцомъ. Въ стѣнкѣ плода находится сильно напряженный слой сочныхъ клѣтокъ, имѣющій стремленіе расшириться. Этому расширенію мѣшаетъ, пока плодъ не совсѣмъ созрѣлъ, упругая ткань около плодоножки. Но, какъ только плодъ достигъ зрѣлости, это препятствіе устраняется. Огурецъ тогда отдѣляется отъ отростковиднаго конца ножки; въ то же мгновеніе упомянутый слой расширяется, происходитъ сильное сдавливаніе внутренности плода, и сѣмена вмѣстѣ съ окружающей ихъ водянистою или слизистою жидкостью съ большою силою выбрасываются изъ отверстія, закрытаго до этого времени концомъ ножки (см. рисунокъ на 618 страницѣ, фиг. 2).

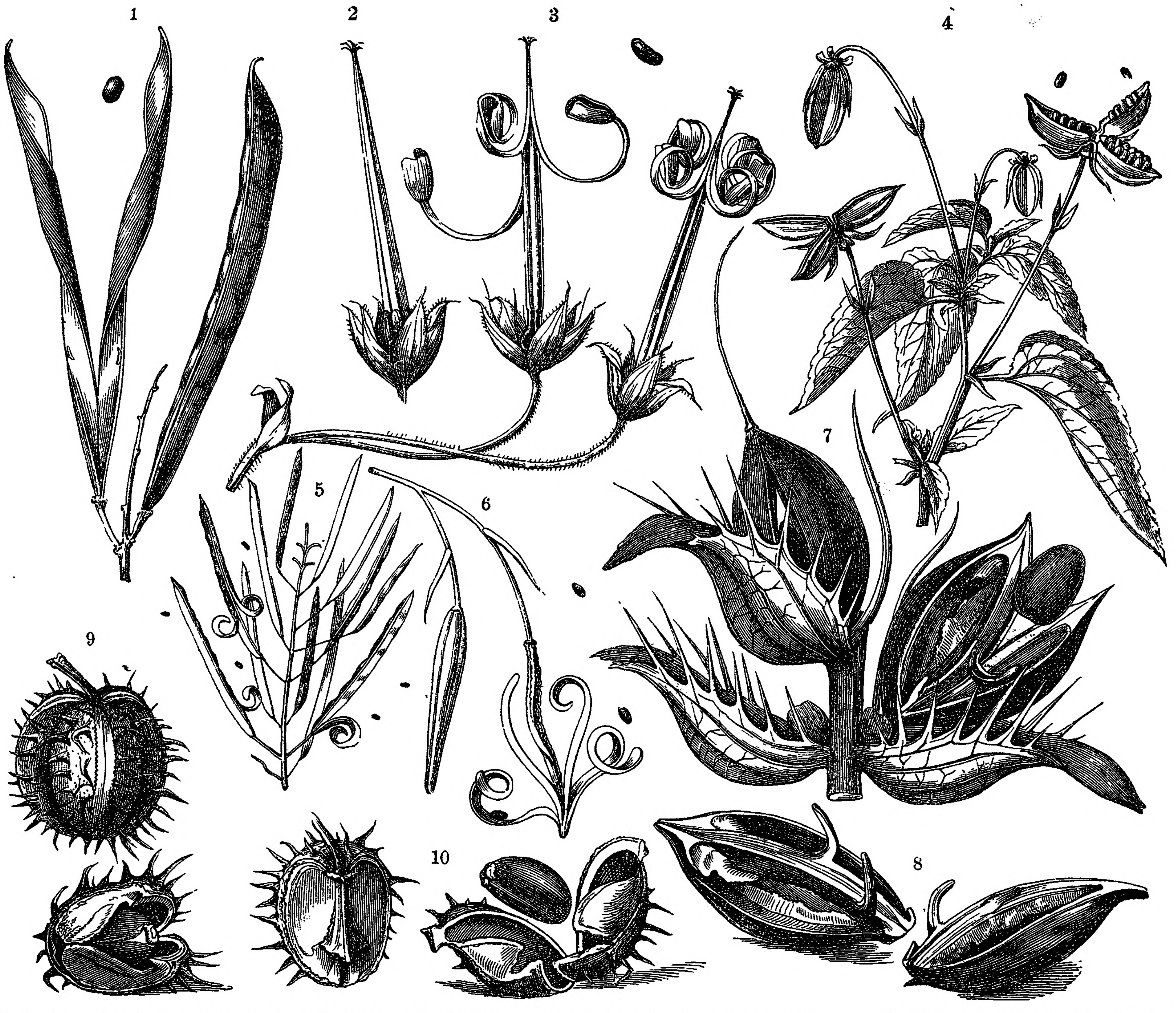
Не менѣе замѣчательны Dorsteniaceae. Подобно тому какъ у фигъ, у этихъ растеній многочисленные мелкіе цвѣты сидятъ на цвѣтоложѣ, которое остается мясистымъ и сочнымъ и послѣ того, какъ изъ цвѣтовъ развились мелкіе односѣмянные плоды. Нижняя часть каждаго плодика имѣетъ толстыя стѣнки и погружена въ цвѣтоложе, подобно тому, какъ корень волоса въ кожу человѣка. Верхняя тонкокожая часть выдается надъ цвѣтоложемъ въ видѣ бугорка. Когда сѣмя вполнѣ вызрѣло, тургоръ во внѣшнемъ слоѣ клѣтокъ толстыхъ стѣнокъ плода возрастаетъ; тонкокожая верхушка разрывается, толстыя стѣнки плода внезапно смыкаются и облекавшееся ими до этого времени сѣмя съ силою выбрасывается.

Замѣчательное выбрасываніе сѣмянъ наблюдается также у семейства Oxalidaceae; въ видѣ примѣра мы разсмотримъ обыкновенную кислицу или заячій щавель (Oxalis Acetosella; см. рис., стр. 618, фиг. 3, 4 и 5). Тутъ приспособленіе для выбрасыванія сѣмянъ находится въ сѣменной кожурѣ, въ которой образуется особая набухающая ткань. Одинъ изъ болѣе глубокихъ слоевъ сѣменной кожуры состоитъ изъ сочныхъ клѣтокъ, и этотъ слой, представляющій, именно, набухающую ткань, очень сильно напряженъ, тогда какъ наружные слои клѣтокъ не испытываютъ напряженія. Когда сѣмя созрѣло, происходитъ сильное разбуханіе въ клѣточныхъ оболочкахъ и въ безъ того сильно напряженной, набухающей ткани внѣшній слой сѣменной кожуры не можетъ больше противостоять давленію, разрывается, и граничащіе съ мѣстомъ разрыва края наружнаго слоя кожуры съ быстротою молніи отвертываются назадъ. Отъ этого заключенное въ немъ сѣмя получаетъ сильный толчекъ, выдавливается черезъ находящуюся непосредственно передъ нимъ щель коробочки и выбрасывается вонъ (фиг. 5). Съ давнихъ поръ извѣстно также выбрасываніе сѣмянъ у Balsaminaceae. Плодъ относящейся сюда недотроги (Impatiens Nolitangere) представляетъ образованную пятью плодолистиками, продолговато-ланцетную коробочку (см. рис., стр. 621, фиг. 6). Стѣнки этой коробочки построены изъ трехъ слоевъ клѣтокъ. Одинъ слой клѣтокъ, а именно лежащій непосредственно подъ кожицею, состоитъ изъ крупныхъ, сильно тургесцирующихъ клѣтокъ, и является набухающимъ слоемъ. Онъ очень сильно напряженъ, и когда во время созрѣванія сѣмянъ связь пяти плодолистиковъ вдоль заранѣе намѣченныхъ слоевъ разъединенія ослабѣваетъ, напряженіе переходитъ въ дѣйствіе; ослабленный слой разъединенія разрывается, всѣ пять плодолистиковъ завертываются внутрь и, вслѣдствіе быстраго заворачиванія, находящіяся въ плодѣ сѣмена разбрасываются. Подобныя же явленія замѣчаются у относящихся къ Cucurbitaceae видовъ рода Momordica, затѣмъ у Cyclanthera explodens и Thladiantha dubia, а также у нѣсколькихъ крестоцвѣтныхъ изъ родовъ Dentaria и Cardamine, въ особенности у изображенной на стр. 621 Cardamine impatiens (фиг. 5); только у этихъ растеній завертываніе плодолистиковъ происходитъ не внутрь, а кнаружи.

Въ разсмотрѣнныхъ до сихъ поръ случаяхъ причиною разбрасыванія является тургоръ клѣтокъ или набуханіе клѣточныхъ оболочекъ и обусловленное этимъ сильное напряженіе особаго слоя ткани въ стѣнкѣ плода. Въ нижеслѣдующихъ случаяхъ высыханіе и связанное съ высыханіемъ укорачиваніе особаго слоя стѣнки плода имѣетъ слѣдствіемъ разъединеніе и разрывъ, а затѣмъ загибаніе, изгибаніе и свертываніе извѣстныхъ частей плода. Это измѣненіе совершается очень быстро и производитъ тотъ эффектъ, что сѣмена или отдѣльныя части плода, или даже цѣлые плоды отбрасываются. Мы приведемъ лишь самые извѣстные изъ плодовъ этого типа.

Плоды болотнаго журавельника (Geranium palustre; см. рис. стр. 621, фиг. 2) снабжены пятиграннымъ среднимъ столбочкомъ, вокругъ котораго расположены пять плодолистиковъ. Плодолистики у основанія полушаровидно раздуты и вытянуты дальше вверхъ въ длинную, прилегающую къ центральному столбочку ость. Въ углубленіи каждаго плодолистика заключено по сѣмени. Когда послѣднее созрѣло, происходитъ высыханіе ткани, образующей упомянутыя ости. Высыханіе неравномѣрно; наружный слой, состоящій изъ нѣсколькихъ пластовъ сочныхъ клѣтокъ, высыхаетъ скорѣе, чѣмъ внутренній, сложенный изъ клѣтокъ съ утолщенными стѣнками. Вслѣдствіе того, остевидная часть плодолистиковъ отстаетъ отъ срединнаго столбочка и, подобно часовой пружинѣ, загибается кнаружи и вверхъ. Нѣжная высохшая ткань, которою плодолистики до этого времени были связаны, не представляетъ препятствій такому загибанію, и такъ какъ углубленіе въ плодолистикахъ на внутренней сторонѣ открыто, и сѣмя въ углубленіи лежитъ какъ въ согнутой ладони, то сѣмя при быстромъ загибаніи ости отбрасывается, описывая большую дугу (см. рис. на 621 стран., фиг. 3). У взятаго здѣсь для примѣра болотнаго журавельника, а также у другихъ крупноцвѣтныхъ видовъ рода Geranium, кончики остей остаются соединенными съ серединнымъ столбочкомъ, и этотъ послѣдній, несущій закрученные вверхъ пять плодолистиковъ, производитъ тогда впечатлѣніе канделябры.

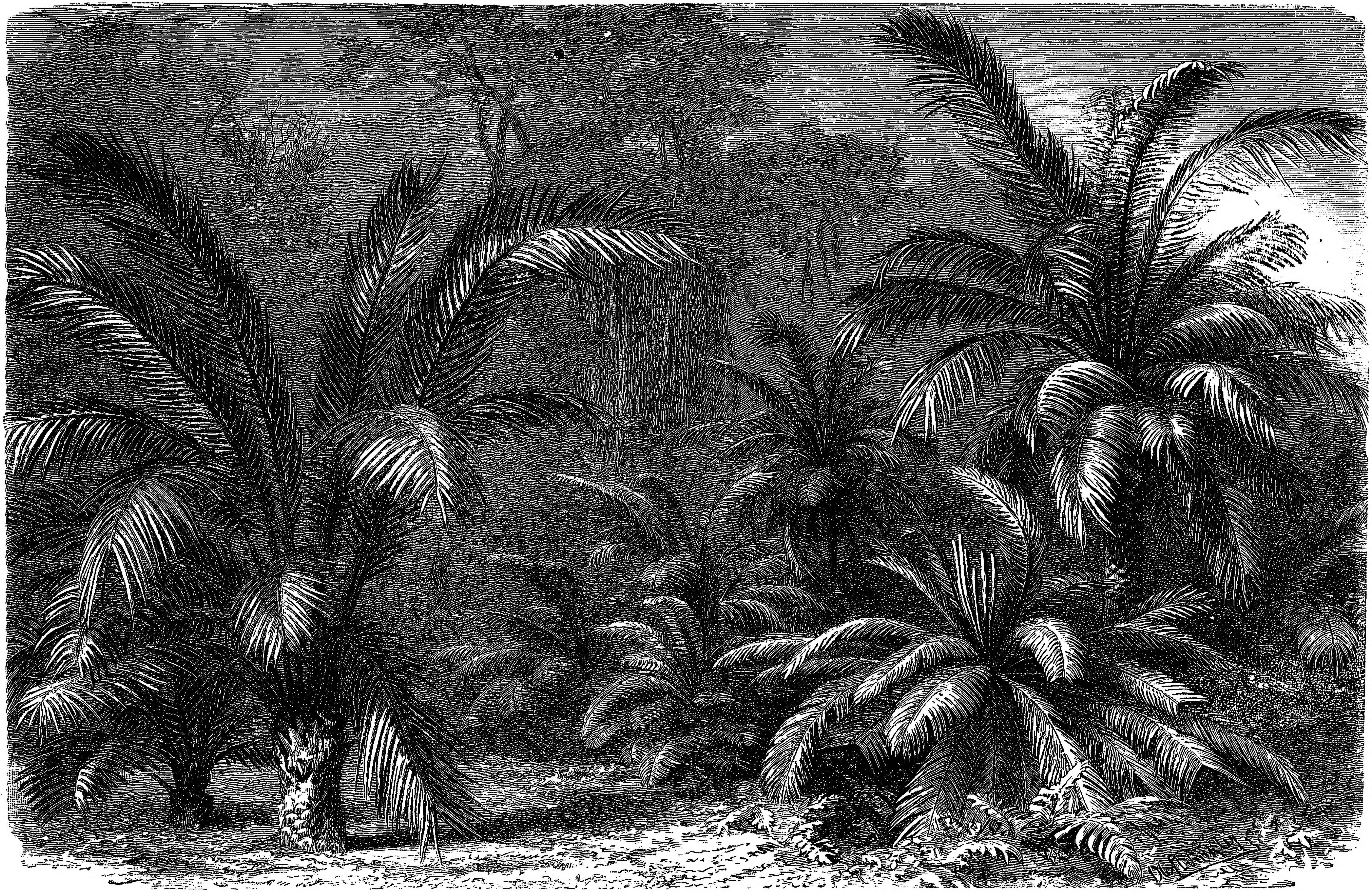
Стебленосныя фіалки, напр. Viola elatior (см. рис. на 621 страницѣ, фиг. 4), образуютъ плоды въ видѣ разверзающихся тремя створками коробочекъ. Створки имѣютъ форму ладьи; края, соотвѣтствующіе бокамъ ладьи, тонки, киль же очень толстъ. На верхней сторонѣ киля сидятъ въ двухъ рядахъ сѣмена. Ладьеобразныя створки имѣютъ очень сложное строеніе. На разрѣзѣ замѣчается слой изъ тонкостѣнныхъ паренхимныхъ клѣтокъ, слой изъ длинныхъ, расположенныхъ по дуговымъ линіямъ клѣтокъ и слой изъ сильно утолщенныхъ, поперекъ вытянутыхъ клѣтокъ. Отъ неодинаковаго высыханія этихъ клѣточныхъ слоевъ боковыя стѣнки ладьевидныхъ створокъ загибаются вверхъ и на столько приближаются другъ къ другу, что на сидящія въ серединѣ сѣмена съ двухъ сторонъ производится сильное давленіе. Давленіе это имѣетъ слѣдствіемъ то, что гладкія сѣмена выбрасываются, приблизительно такъ же, какъ стрѣляютъ вишневою косточкою, давя большимъ и указательнымъ пальцами. Выбрасываніе совершается по опредѣленной очереди. Прежде всего выбрасывается самое переднее сѣмя перваго плодолистика, а послѣднимъ лежащее на противоположномъ концѣ. Лишь послѣ того, какъ первый плодолистикъ совершенно опорожненъ, наступаетъ очередь второго и, наконецъ, третьяго плодолистика. Но всегда стягиваніе обоихъ боковъ начинается на свободномъ концѣ плодолистика и продолжается до тѣхъ поръ, пока всѣ сѣмена не будутъ выброшены.



Плоды, разбрасывающіе сѣмена: 1) Orobus vernus; 2 и 3) Geranium palustre; 4) Viola elatior; 5) Cardamine impatiens; 6) Impatiens Nolitangere; 7 и 8) Acanthus mollis; 9 и 10) Ricinus communis. Ср. текстъ, стр. 620.

У многихъ Mimosaceae, Caesalpinaceae, Papilionaceae, Sterculiaceae и Acanthaceae сѣмена выбрасываются въ моментъ раскрыванія боба или коробочки вслѣдствіе винтового закручиванія створокъ плода. Въ стѣнкѣ плодовъ этихъ растеній различаютъ сочный мягкій слой изъ тонкостѣнныхъ паренхимныхъ клѣтокъ и твердый слой изъ сильно утолщенныхъ, вытянутыхъ, тянущихся по косому направленію отъ одного до другого края плодовыхъ створокъ. Въ этихъ косо направленныхъ клѣткахъ твердаго слоя и кроется сила, которою плодъ раскрывается и створки въ моментъ разступанія скручиваются винтомъ. Каждая изъ этихъ клѣтокъ при высыханіи скручивается, вслѣдствіе чего соотвѣтственно закручивается и весь твердый слой. Ткани изъ тонкостѣнныхъ клѣтокъ, находящіяся въ связи съ твердымъ слоемъ, не препятствуютъ такому скручиванію, и послѣднее поэтому происходитъ такъ быстро, такъ внезапно и съ такою силою, что содержащіяся въ бобѣ сѣмена выбрасываются и летятъ, описывая большую дугу. Когда плодъ коротокъ, то скручиваніе створокъ ограничивается $^1/_2$—1 винтовымъ оборотомъ, когда онъ длиненъ, то образуются два или даже три винтовыхъ оборота, и створки опорожненнаго плода тогда свернуты въ видѣ локона (напр., Lotus corniculatus, см. рис., стр. 402, фиг. 3, и Orobus vernus, см. рис., стр. 621, фиг. 1). Сила, съ которою отбрасываются сѣмена, зависитъ отъ мощности твердаго слоя. У Castanospermum australe, растенія, створки бобовъ котораго достигаютъ толщины въ 5 мм., выбрасываются при внезапномъ скручиваніи шаровидныя сѣмена въ 3,5 см. въ поперечникѣ и вѣсомъ въ 16 гр. Въ этихъ случаяхъ створки плода послѣ выбрасыванія сѣмянъ остаются на плодоножкахъ, и въ этомъ заключается существеннѣйшее отличіе отъ тѣхъ выбрасывающихъ сѣмена плодовъ, плодолистики которыхъ одновременно съ сѣменами отскакиваютъ отъ плодоножки. И къ этой группѣ плодовъ принадлежатъ опять нѣсколько мотыльковыхъ, именно, упомянутый въ началѣ этой главы Dorycnium, затѣмъ мальвовое Kitaibelia, лилейное Alstroemeria, нѣсколько акантовыхъ, какъ замѣченный Гёте Acanthus mollis (см. рис., стр. 621, фиг. 9 и 10), любопытная чужеядная Lathraea clandestina и въ особенности многія молочайныя (напр., Euphorbia, Hura, Hyaenanthe, Mercurialis, Ricinus, см. рис., стр. 621, фиг. 9 и 10). Створки плодовъ всѣхъ этихъ растеній, сравнительно, коротки, а потому скручиваніе створокъ выступаетъ не столь ясно. Но толчекъ, получаемый сѣменами, вслѣдствіе скручиванія створокъ, усиливается еще разными другими приспособленіями, подробное описаніе которыхъ завело бы насъ слишкомъ далеко. У этого отдѣла плодовъ сѣмена отбрасываются, сравнительно, на значительное разстояніе.

Особый видъ выбрасывающихъ плодовъ наблюдается у нѣсколькихъ Diosmaceae, Rutaceae и Zygophyllaceae. У этихъ растеній въ плодолистикахъ или плодовыхъ створкахъ происходитъ полное разъединеніе мягкаго и твердаго слоевъ. Находящійся снаружи мягкій слой высыхаетъ ко времени зрѣлости сѣмянъ, при чемъ расщепляется вдоль по брюшному шву и сильно съеживается. Вслѣдствіе этого съеживанія расположенный ко внутри твердый слой, имѣющій видъ вмѣстилища и заключающій сѣмя, выдавливается изъ трещины. Какъ только вмѣстилище изъ твердаго слоя освобождено, обѣ боковыя стѣнки его разступаются, принимаютъ видъ корабельнаго винта и отбрасываютъ съ силою сѣмя. Сходныя явленія происходятъ и у рода Collomia, относящагося къ Polemoniaceae. Только тутъ не внѣшній мягкій слой створокъ, а чашечка производитъ при высыханіи давленіе на облеченное ею вмѣстилище, и выброшенное вмѣстилище представляетъ изъ себя не только твердый слой, но всю сухую плодовую коробочку. Въ этомъ случаѣ отскакиванію вмѣстилища существенно способствуетъ и то обстоятельство, что три створки коробочки разъединяются уже въ то время, когда онѣ еще окружены чашечкою, и при этомъ производятъ обратное давленіе на чашечку. Разъ коробочка освобождена изъ объятій чашечки, створки разступаются еще дальше и выбрасываютъ облекавшіяся ими сѣмена. У Eschscholtzia весь плодъ также отскакиваетъ отъ ложа, но тутъ отскакиваніе вызывается тѣмъ, что обѣ створки стручковиднаго плода при высыханіи достигаютъ вы-



Жизнь растеній. II.

Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

Цикадеи.

сокой степени напряженія и пытаются изогнуться кнаружи. Когда напряженіе дошло до того, что имъ нарушается соединеніе створокъ съ ложемъ, весь плодъ отскакиваетъ отъ ложа, описывая дугу. У журавельника (Erodium; см. рис., т. I, стр. 614) и у нѣсколькихъ зонтичныхъ (напр., Scandix) при высыханіи отскакиваетъ хотя и не весь плодъ, но отлетаютъ отъ срединнаго столбочка частичные плоды съ тѣсно обхваченнымъ ими сѣменемъ.

Этого обзора достаточно, чтобы получить представленіе о большомъ разнообразіи выбрасывающихъ сѣмена плодовъ. Что эти плоды во всѣхъ случаяхъ занимаютъ положеніе, дѣлающее возможнымъ безпрепятственное выбрасываніе сѣмянъ, понятно само собою. Когда плоды передъ отскакиваніемъ или передъ выбрасываніемъ сѣмянъ по какой либо причинѣ скрыты подъ листьями, или если они сидятъ на загнутыхъ книзу ножкахъ, какъ у кислицы и фіалки (см. рис., стр. 618, фиг. 3, и стр. 621, фиг. 4), то ножки передъ самымъ выбрасываніемъ выпрямляются и приподнимаютъ плодъ надъ листьями. Отскакиваніе происходитъ въ большинствѣ случаевъ подъ угломъ въ 45^0, чѣмъ, какъ извѣстно, достигается самое далекое отлетаніе. Выброшенныя сѣмена имѣютъ форму шара, яйца, бобовины или чечевицы. Въ послѣднемъ случаѣ сѣмена выбрасываются такъ, что разрѣзаютъ узкою стороною воздухъ. Во всѣхъ случаяхъ устройство таково, что бросаемыя сѣмена встрѣчаютъ въ воздухѣ возможно малое сопротивленіе. Лишь рѣдко отбрасываемое тѣло получаетъ опредѣленное направленіе. Наибольшее право говорить о такомъ направленіи мы имѣемъ еще у кислицы (см. рис., стр. 618, фиг. 3) и у Ricinus (см. рис., стр. 621, фиг. 10), гдѣ сѣмена выталкиваются черезъ отверстія съ опредѣленнымъ очертаніемъ. У акантовыхъ (Justicia, Acanthus и т. д.) направленія полета предопредѣлено тѣмъ, что отъ раздѣляющей плодъ перегородки отходятъ крѣпкія дуги, на которыхъ покоятся выбрасываемыя сѣмена (см. рис., стр. 621, фиг. 8). Въ большинствѣ случаевъ разверзаніе и выбрасываніе сопровождаются особымъ шумомъ, въ родѣ того, какой слышенъ при лопаніи пузыря. Плоды Hura crepitans растрескиваются даже съ замѣтнымъ выстрѣломъ.

Разстояніе отброса у мелкихъ, легкихъ сѣмянъ всего меньше; у крупныхъ, тяжелыхъ сѣмянъ всего больше, какъ это вытекаетъ изъ слѣдующей таблицы.

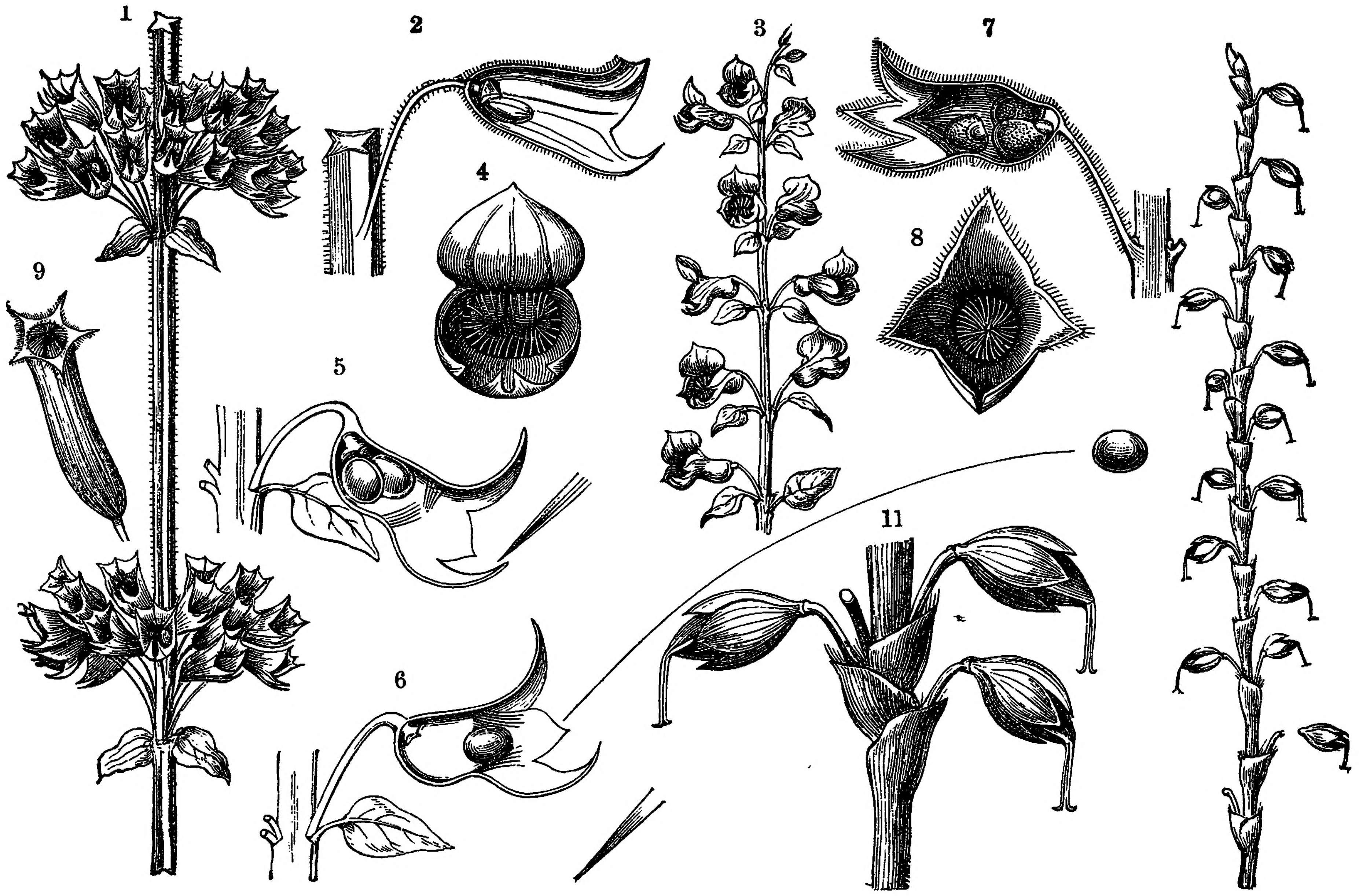
Названіе растенія	Форма сѣмени	Наибольшій поперечникъ сѣмени	Наименьшій поперечникъ сѣмени	Вѣсъ сѣмени	Разстояніе отброса
Cardamine impatiens.	эллипсоидальная	1,5 мм.	0,7 мм	0,005 гр.	0,9 м.
Viola canina	яйцеобразная	1,6 „	1,0 „	0,008 „	1,0 „
Dorycnium decumbens	шарообразная	1,5 „	1,5 „	0,003 „	1,0 „
Geranium columbinum	шарообразная	2,0 „	2,0 „	0,004 „	1,5 „
Geranium palustre . .	цилиндрическая	3,0 „	1,5 „	0,005 „	2,5 „
Lupinus digitatus . . .	кубовидная	7,0 „	7,0 „	0,08 „	7,0 „
Acanthus mollis	бобовидная	14,0 „	10,0 „	0,4 „	9,5 „
Hura crepitans. . . .	чечевицеобразная	20,0 „	17,0 „	0,7 „	14,0 „
Bauhinia purpurea . .	чечевицеобразная	30,0 „	18,0 „	2,5 „	15,0 „

Изъ этой таблицы видно, что распространеніе, достигаемое разбрасывающими сѣмена плодами, очень незначительно. Отбрасываніе на 15 м., получаемое только при самыхъ сильныхъ приспособленіяхъ для метанія, почти незамѣтно сравнительно съ разстояніями, достигаемыми другими средствами распространенія, особенно вѣтромъ. Этимъ объясняется, вѣроятно, что образованіе такихъ плодовъ ограничено, сравнительно, немногими растеніями, и что эти растенія обитаютъ, преимущественно, въ мѣстахъ, гдѣ сила вѣтра ослаблена, и гдѣ, поэтому, условія для распространенія вѣтромъ далеко не благопріятны. Cardamine impatiens, Dentaria, Impatiens, Lathraea, Mercurialis perrennis, Orobus vernus, Oxalis Acetosella, Viola canina и silvatica живутъ въ глухихъ, тѣнистыхъ, защищенныхъ отъ вѣтра лѣсныхъ мѣстахъ, а другія, какъ Geranium palustre и Lathyrus silvester, цѣпляются по кустарникамъ на опушкѣ лѣса. Нельзя также не упомянуть, что во многихъ случаяхъ съ выбрасываніемъ можетъ быть соединенъ еще другой способъ распространенія плодовъ и сѣмянъ, на который указываетъ названіе Impatiens Nolitangere, по русски „недотрога“. Тѣ плоды, выбрасывающіе сѣмена, у которыхъ высокое напряженіе обусловливается набуханіемъ и тургоромъ особыхъ слоевъ клѣтокъ, устроены такимъ образомъ, что напряженіе, въ которомъ находятся стѣнки плода, уничтожается малѣйшимъ прикосновеніемъ, при чемъ сѣмена выбрасываются на встрѣчу или въ догонку задѣвшему растеніе животному. Животныя, проходящія по тѣнистому лѣсу мимо Impatiens, Cardamine, Dentaria, Oxalis и т. д., отъ прикосновенія къ плодамъ этихъ растеній, облипаются ихъ сѣменами, и часть этихъ сѣмянъ, несомнѣнно, останется на шерсти или опереніи животныхъ. Давно извѣстно, что животныя, проходящія по поросшимъ Elaterium (см. рис., стр. 618, фиг. 1) мѣстамъ и при этомъ касающіяся висящихъ на согнутыхъ ножкахъ плодовъ, мараются выброшенными и погруженными въ водянистую массу сѣменами, а также, что эти животныя стараются освободиться отъ этой неудобной ноши, какъ только достигнутъ мѣста отдыха.

Здѣсь слѣдуетъ описать еще нѣсколько приспособленій, служащихъ для распространенія плодовъ и сѣмянъ, которыя, въ смыслѣ ихъ успѣшности, имѣютъ большое сходство съ разсмотрѣнными, разбрасывающими сѣмена, плодами, но, относительно обусловливающихъ явленіе причинъ, существенно отъ нихъ отличаются. У разбрасывающихъ плодовъ распространеніе плодовъ и сѣмянъ вызывается набуханіемъ и тургоромъ или движеніями, происходящими отъ высыханія гигроскопичныхъ клѣточныхъ слоевъ; въ ниже описываемыхъ случаяхъ разбрасываніе плодовъ и сѣмянъ обусловливается исключительно упругостью стеблей и плодоножекъ. Стебли и плодоножки очень упруги и натягиваются и сгибаются силою, дѣйствующею извнѣ. Въ тотъ моментъ, когда эта сила перестаетъ дѣйствовать, они, вслѣдствіе упругости, возвращаются въ прежнее положеніе и при этомъ далеко отбрасываютъ сидящіе на нихъ плоды и сѣмена. Изъ этихъ приспособленій, которыя, въ виду ихъ сходства съ метательными машинами или баллистами, называются метательными средствами распространенія плодовъ и сѣмянъ, мы особенно отмѣтимъ пять формъ. Самая простая изъ нихъ встрѣчается у тѣхъ сложноцвѣтныхъ и ворсянковыхъ, плодовыя корзинки которыхъ поддерживаются прямымъ, сравнительно длиннымъ, упруго гибкимъ стеблемъ. Плодики въ упругомъ состояніи уже отдѣлены отъ ихъ короткихъ ножекъ и расположены на окруженномъ покровными чешуями срединномъ участкѣ бывшаго цвѣтоложа или на днѣ происшедшей изъ цвѣточной корзинки плодовой корзинки. Они помѣщаются здѣсь такъ, что выпаденіе безъ внѣшнихъ причинъ едва ли возможно. Но какъ только несущій плодовую корзинку, прямой, упругій стебель порывомъ вѣтра или задѣвающимъ за него животнымъ согнется и затѣмъ снова выпрямится, лежащіе на блюдце- или корзинообразной головкѣ плодики выбрасываются. У многихъ сложноцвѣтныхъ чешуи обвертки, образующія корзинку, склонены вверху крышеообразно; при томъ онѣ, однако, упруго гибки и на внутренней сторонѣ очень гладки, такъ что выбрасываемые плодики легко по нимъ скользятъ и какъ бы направляются склоненными упругими концами чешуй. У другихъ сложноцвѣтныхъ, типомъ которыхъ можетъ считаться родъ Telekia, цвѣтоложе густо усажено, такъ называемыми, прицвѣтными пленками, и плодики, которые, кстати, не имѣютъ летучки, оказываются погруженными среди пленокъ. Пленки стоятъ вверхъ, жестки и на краю снабжены направленными книзу зубчиками. При малѣйшемъ сотрясеніи плодики поднимаются между пленками нѣсколько кверху, но затѣмъ не могутъ снова опуститься, такъ какъ ихъ не пускаютъ жесткіе зубчики пленокъ. Получается впечатлѣніе, какъ будто бы плодики между пленками поднимаются шагъ за шагомъ вверхъ, какъ по лѣстницѣ. Наконецъ, они достигли почти верхушекъ пленокъ. Когда теперь подъ напоромъ сильнаго порыва вѣтра ножки головокъ сильно колеблятся, то плодики, помѣщающіеся между упругими верхушками пленокъ, далеко отбрасываются. Еще другая группа сложноцвѣтныхъ, примѣрами которой могутъ служить Centaurea pseudophrygia и stenolepis, представляетъ слѣдующее устройство: цвѣтоложе лишено прицвѣтныхъ пленокъ, чешуи обвертки образуютъ корзинку, а плоды помѣщаются на днѣ корзинки. Въ сырую погоду вершины кроющихъ чешуй тѣсно сомкнуты и короткія щетинки вѣнчающей плодики летучки сближены и прилегаютъ одна къ другой. Въ сухую теплую погоду, особенно подъ вліяніемъ сухихъ вѣтровъ и на солнцѣ, чешуи обвертки разступаются, и корзинка теперь широко раскрыта. Въ то же время растопыриваются образующіе летучку щетинистые волоски, и этимъ движеніемъ плодики поднимаются до широкаго устья корзинки. Когда теперь упругій стебель, несущій корзинку, станетъ колебаться, плодики, подобно воланамъ, выбрасываются изъ корзинки. Щетинистые волоски летучки не имѣютъ здѣсь значенія снарядовъ для летанія, они очень коротки и жестки и служатъ, кромѣ того, что поднимаютъ плодики къ устью корзинки, еще и для того, чтобы направлять выброшенные плодики при паденіи. У относящихся къ ворсянковымъ родовъ Knautia и Scabiosa листочки обвертки не играютъ роли при выбрасываніи плодиковъ; они расположены въ видѣ звѣзды вокругъ цвѣтоложа и начинаютъ ко времени созрѣванія плодовъ уже завядать. Цвѣтоложе у Knautia silvatica густо усажено гладкими, узкими, лентообразными, частью нѣсколько скрученными, пленками. Плодики, сидящіе между этими пленчатыми чешуями, жестко щетинисты. Когда плодики созрѣли, они отдѣляются отъ цвѣтоложа, одѣвающіе ихъ щетинистые волоски растопыриваются, и вслѣдствіе этого плодики поднимаются между прицвѣтными чешуями. Опусканіе поднятыхъ плодиковъ обратно на цвѣтоложе теперь больше не возможно, потому что упругія чешуи смыкаются послѣ отдѣленія окруженныхъ ими плодиковъ въ видѣ кисточки. Плодики теперь свободно лежатъ на концахъ прицвѣтныхъ чешуй и отбрасываются отсюда каждымъ порывомъ вѣтра, ударяющимъ въ упруго гибкія ножки головокъ. У скабіозъ, какъ у Scabiosa lucida, пленчатыя чешуи желобообразны, въ верхней трети расширены и тутъ по краю усажены пильчатыми зубчиками. Отдѣленные отъ цвѣтоложа плодики бороздчаты и у основанія усажены отстоящими волосками. Посредствомъ этихъ волосковъ они поднимаются, подобно плодамъ Telekia, по пильчатымъ чешуямъ и затѣмъ, подобно воланамъ, отбрасываются такимъ же образомъ какъ плодики Knautia silvatica.

Метательныя приспособленія, очень похожія на только что описанныя, встрѣчаются также у многихъ Iridaceae, Liliaceae, Caryophyllaceae, Primulaceae и Scrophulariaceae; только здѣсь на прямомъ, упругомъ стеблѣ сидитъ не головка, а коробочка, и выбрасываются не плоды, а сѣмена. Сѣмена, сравнительно, крупны и тяжелы и лишены волосяныхъ придатковъ. Коробочка во всѣхъ случаяхъ поставлена такъ, что ея устье направлено вверхъ и открывается только въ сухую погоду. Такъ какъ она, сравнительно, глубока, то только сильное колебаніе несущаго ее упругаго стебля имѣетъ слѣдствіемъ выбрасываніе сѣмянъ.

Крайне замѣчательно выбрасываніе плодовъ у губоцвѣтныхъ. Плоды этихъ растеній имѣютъ видъ шаровидныхъ, яйцеобразныхъ или эллипсоидныхъ орѣшковъ и во время зрѣлости скрыты на днѣ чашечки. Чашечка при плодахъ колокольчата или трубчата, направлена устьемъ вбокъ и поддерживается упругою, обыкновенно дугообразною ножкою (см. рис. на этой стр., фиг. 1, 2, 3 и 6). Если производить какимъ-либо твердымъ тѣломъ, хотя бы лучинкою, давленіе сверху на жесткіе кончики чашечки (фиг. 5), то ножка чашечки натягивается какъ пружина; какъ только давленіе прекратится, ножка отскакиваетъ въ свое прежнее положеніе, а скрытые въ полости чашечки орѣшки выбрасываются съ большою силою (фиг. 6). Направленіе дается при такомъ выбрасываніи обоими нижними зубцами чашечки, загнутыми на подобіе полозьевъ кверху. Во многихъ случаяхъ, напр., у Teucrium flavum, Euganaeum и Monarda fistulosa (см. рис. на этой стр., фиг. 3—9), направленіе зависитъ еще отъ жесткихъ, упруго гибкихъ волосковъ, помѣщенныхъ въ трубкѣ чашечки и сближенныхъ своими конусами; значеніе этихъ волосковъ по отношенію къ выбрасываемымъ орѣшкамъ можно сравнить съ нарѣзкою въ ружейныхъ стволахъ. У Scutellaria, въ свою очередь, лопасти окраины чашечки, напо-



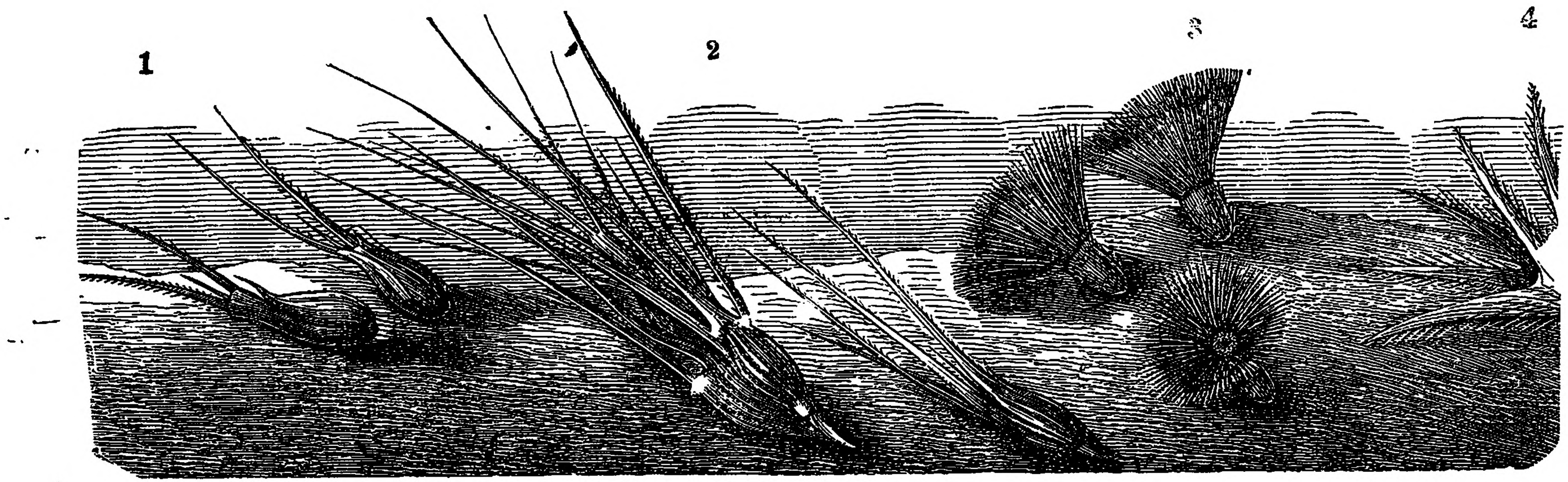
Метательные плоды: 1 и 2) Salvia verticillata; 3, 4, 5 и 6) Teucrium Euganaeum; 7 и 8) Teucrium flavum; 9) Monarda fistulosa; 10 и 11) Polygonum Virginicum. Фиг. 1, 3 и 10 въ ест. велич., остальныя фигуры увеличены. Ср. текстъ, стр. 626 и 627.

минающей шлемъ съ забраломъ, соотвѣтственно направляютъ выбрасываемые плодики. Что искусственно достигается сгибаніемъ и отпусканіемъ ножекъ чашечки, происходитъ въ природѣ вслѣдствіе сильныхъ сотрясеній соплодій порывами вѣтра, падающими дождевыми каплями и, въ особенности, отъ задѣванія проходящими животными за жесткія чашечки. Въ послѣднемъ случаѣ тотъ или другой изъ выброшенныхъ орѣшковъ можетъ попасть также на шерсть задѣвшихъ животныхъ и затѣмъ быть занесеннымъ на гораздо бóльшее разстояніе. Кромѣ губоцвѣтныхъ, такое приспособленіе для выбрасыванія встрѣчается лишь рѣдко. Всего болѣе еще имѣетъ сходство выбрасываніе сѣмянъ изъ плодиковъ нѣсколькихъ видовъ ясколки, напр. Cerastium macrocarpum (см. рис., стр. 418, фиг. 4), согнутыхъ въ видѣ S, сидящихъ на жесткихъ ножкахъ и направленныхъ устьемъ косо вверхъ.

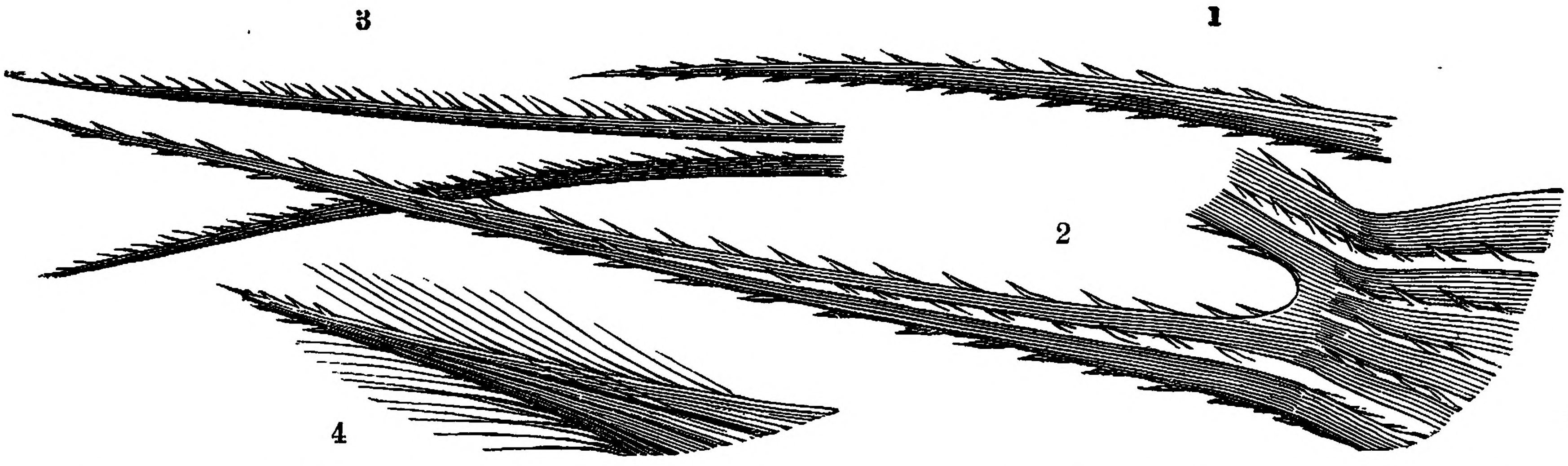
Одно изъ самыхъ замѣчательныхъ метательныхъ приспособленій наблюдается у сѣвероамериканскаго Polygonum Virginicum (см. рис., на стр. 626, фиг. 10 и 11). Плоды сидятъ у этого растенія на короткихъ ножкахъ и расположены кистеобразно на длинныхъ прутовидныхъ стебляхъ. Короткія плодоножки отличаются тѣмъ, что клѣтки мощно развитой паренхимы коры имѣютъ слабо утолщенныя, но сильно одеревенѣвшія стѣнки. Достойно вниманія также, что на границѣ ножки и плода возникаетъ раздѣлительный слой, представляющійся невооруженному глазу въ видѣ сочлененія. Столбикъ превратился въ направленный внизъ клювъ, заканчивающійся двумя отстоящими крючечками и сидящій на плодѣ. Если проходящее животное коснется этихъ плодовъ и произведетъ на нихъ давленіе, то тотчасъ же наступаетъ разъединеніе по намѣченному раздѣлительному слою, и соотвѣтственные плоды отлетаютъ далеко. Производимое на плодъ давленіе, повидимому, передается короткой ножкѣ. и ткань этой ножки приводится въ напряженіе, которое можно сравнить съ напряженіемъ часовой пружины. Какъ только давленіе прекратится, напряженіе въ тканяхъ плодоножки освобождается, и плодъ отбрасывается съ большою силою. Долгое время оставалось загадочнымъ, какъ происходитъ отбрасываніе этихъ плодовъ, если ихъ не задѣваютъ проходящія животныя. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ я имѣлъ случай видѣть, какъ при сильномъ вѣтрѣ колышатся длинные, усаженные плодами прутья, и какъ при этомъ они задѣваютъ другъ за друга и за вѣтви сосѣднихъ кустарниковъ, отчего сбрасываніе плодовъ происходитъ точно такъ же, какъ будто бы за нихъ задѣли проходящія мимо животныя. Прикосновеніе животныхъ представляетъ, однако, то преимущество, что отброшенные плодики затвердѣвшимъ, когтеобразнымъ столбикомъ легко прицѣпляются къ мѣху животныхъ, что дѣлаетъ возможнымъ распространеніе на гораздо бóльшія разстоянія. Безъ участія животныхъ, когда сброшенные плоды падаютъ на землю, они отлетаютъ только на 2—3 м., сравнительно, очень незначительное разстояніе отъ мѣста, гдѣ плодики созрѣли.

Еще ограниченнѣе распространенія выбрасываемыхъ плодовъ, разселеніе ползающихъ и скачущихъ плодовъ. Подъ этимъ именемъ соединяются плоды, отъ покрововъ которыхъ отходятъ односторонне жесткія и при томъ очень гигроскопичныя щетинки, которыя, при измѣненіи влажности въ окружающей средѣ, постоянно мѣняютъ свое положеніе и при этомъ передвигаютъ въ опредѣленномъ направленіи облеченный плодъ или облеченныя сѣмена. У злаковъ (напр., Elymus crinitus, Secale fragile и разныхъ видовъ Aegilops; см. рис. стр. 628, фиг. 1 и 2) отходящія отъ пленокъ ости, у Restiaceae (напр., южноафриканскаго

Hypodiscus aristatus), оканчивающіяся сильными остями кроющія чешуи цвѣтовъ, у скабіозъ и многихъ сложноцвѣтныхъ (напр., Crupina vulgaris; см. второй нижній рисунокъ, фиг. 3), чашечныя щетинки и жесткіе волоски хохолка, а у мотыльковыхъ (напр., Trifolium stellatum; см. второй нижній рисунокъ, фиг. 4) растопыренные зубцы чашечки вызываютъ, попеременно то расходясь, то сближаясь, движенія, которыя лучше всего можно сравнить съ ползаніемъ. Во всѣхъ этихъ случаяхъ гигроскопичныя образованія съ обѣихъ сторонъ, или съ одной стороны, или, по крайней мѣрѣ, на концѣ снабжены маленькими зубцами (см. второй нижній рисунокъ, фиг. 1—4), дѣлающими невозможнымъ обратное движеніе съ разъ достигнутаго мѣста и опредѣляющими такимъ образомъ направленіе пути. У Arrhenatherum elatius, Avena pratensis и нѣсколькихъ другихъ злаковъ ости, отходящія отъ основанія кроющихъ чешуй, согнуты колѣнообразно. Участокъ ниже колѣна закрученъ винтомъ и чрезвычайно гигроскопиченъ. Смотря по степени влажности воздуха онъ, подобно бичевкѣ, то скручивается, то раскручивается. Вслѣдствіе такого скручиванія часть ости, находящаяся надъ колѣномъ, подобно часовой стрѣлкѣ, поворачивается то въ одну, то въ другую сторону. Понятно, что это движеніе можетъ происходить только въ томъ случаѣ, если стрѣлкообразная часть ости не защемлена гдѣ-нибудь неподвижно. Если надъ почвою выступаетъ твердый предметъ, и въ него упрется одно плечо рычага, то можетъ случиться, что кончикъ ости, при продолжающемся крученіи нижней части, съ сильнымъ толчкомъ соскользнетъ съ твердаго тѣла, при чемъ снабженное остью образованіе будетъ подброшено косо вверхъ. Особенно бросается въ глаза это явленіе у одного вида овса, Avena sterilis. Тутъ отпавшій плодоносный колосокъ снабженъ



Ползающіе и скачущіе плоды: 1) Aegilops ventricosa; 2) Aegilops ovata; 3) Crupina vulgaris 4) Trifolium stellatum.



Ползающіе и скачущіе плоды: 1) ость Aegilops ventricosa; 2) ость Aegilops ovata; 3) щетинки хохолка Crupina vulgaris; 4) зубецъ чашечки Trifolium stellatum. Всѣ фигуры увеличены.

двумя пленками, усаженными сильными, колѣнчатыми остями. При измѣненіи влажности обѣ ости крутятся по противоположнымъ направленіямъ, скрещиваются, давятъ одна на другую и, наконецъ, съ сильнымъ толчкомъ соскальзываютъ одна отъ другой, что имѣетъ слѣдствіемъ подскакиваніе всего плода. Это движеніе гораздо болѣе напоминаетъ скаканіе и прыганіе, чѣмъ ползаніе *).

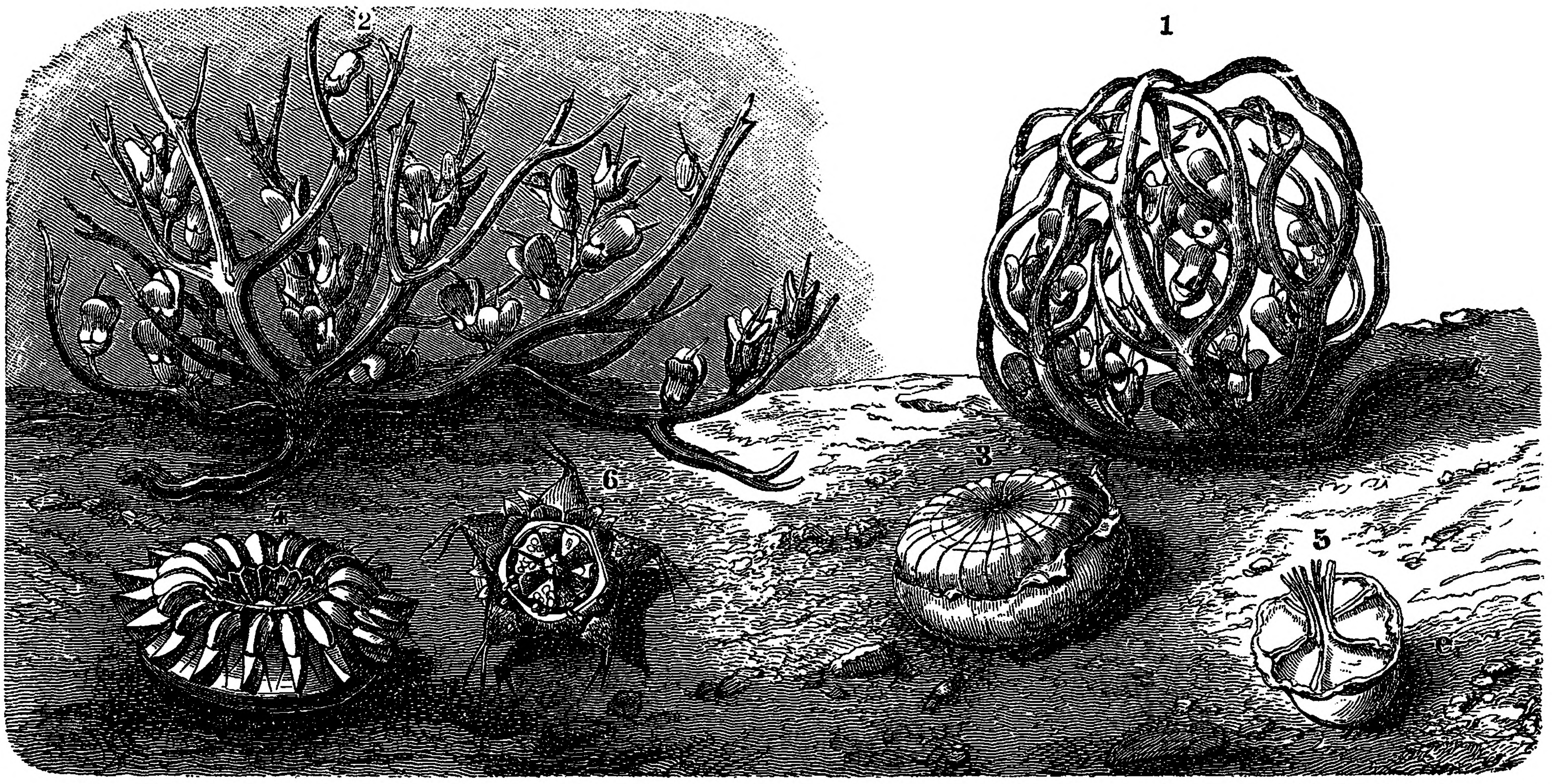
Разстояніе, на которое передвигаются ползающіе, скачущіе и прыгающіе плоды, рѣдко превышаетъ нѣсколько дециметровъ. Плоды попадаютъ, именно вслѣдствіе производимыхъ ими движеній, въ какой нибудь закоулокъ, гдѣ они удерживаются, или ихъ ости переплетаются съ поднимающимися надъ землею стеблями и листьями, и движенія имѣютъ тогда слѣдствіемъ, что заключенныя въ плодовыхъ чешуяхъ сѣмена опускаются въ землю (ср. томъ I, стр. 615). Конечно, и у разсматриваемыхъ растеній главною цѣлью, къ которой они стремятся, производя эти движенія ползанія и скаканія, является прикрѣпленіе къ мѣсту прорастанія, но, съ другой стороны, нельзя отрицать, что этими движеніями можетъ быть достигнуто, и дѣйствительно достигается въ скромныхъ размѣрахъ, нѣкоторое распространеніе.

Распространеніе плодовъ при посредствѣ воды происходитъ у всѣхъ растеній, оплодотворяющихся подъ водою, и плоды коихъ, вполнѣ созрѣвъ, отдѣляются отъ материнскаго растенія. Къ нимъ относятся водныя плѣсени (сапролегніевыя) и большинство соединяемыхъ подъ именемъ водорослей тайнобрачныхъ (сцѣплянки, Gametophyceae, сифоновыя, бурыя водоросли и лучицы). Все, что дошло до свѣдѣнія ботаниковъ о распространеніи плодовъ этихъ растеній въ водѣ, было уже сообщено при другомъ случаѣ (ср. стр. 45—61). Меньшее значеніе имѣетъ этотъ способъ распространенія для оплодотворяющихся въ воздухѣ явнобрачныхъ, плоды которыхъ и вызрѣваютъ также на воздухѣ. Съ перваго взгляда можно бы подумать, что дождевая вода, стекающая съ растеній и струящаяся по почвѣ, является весьма дѣйствительнымъ средствомъ распространенія плодовъ и сѣмянъ, но при ближайшемъ разсмотрѣніи мы убѣждаемся, что такое распространеніе встрѣчается лишь, сравнительно, рѣдко, и что въ тѣхъ случаяхъ, когда оно наблюдается, всегда имѣются еще приспособленія для распространенія другимъ способомъ. Какъ самые извѣстные изъ относящихся сюда случаевъ отмѣтимъ прежде всего два растенія, которыя подъ именемъ „іерихонской розы“ уже въ средніе вѣка привозились участниками крестовыхъ походовъ и паломниками съ Востока въ Европу изъ за наблюдаемыхъ у нихъ замѣчательныхъ явленій, и о которыхъ слагались всевозможныя басни. Одно изъ нихъ, это Anastatica Hierochuntica, крестоцвѣтное, распространенное въ степяхъ Египта, Аравіи и Сиріи и отличающееся тѣмъ, что ея вѣтви ко времени созрѣванія сѣмянъ дугообразно загибаются внутрь, отчего многочисленные, сидящіе на концахъ развѣтвленій, замкнутые, грушевидные стручковые плоды какъ бы окружаются крѣпкою рѣшеткою и защищаются отъ всѣхъ возможныхъ нападеній (см. рис., стр. 630, фиг. 1). Растеніе имѣетъ теперь видъ клубка или закрытой „розы“ и остается

---

*) Скаканіе и прыганіе, замѣчаемое у плодовъ мексиканскаго скачущаго боба Sebastiania Pavoniana, не есть слѣдствіе измѣненія въ направленіи отдѣльныхъ частей покрова плода, а вызывается личинками насѣкомаго, живущими внутри плода, а именно, личинкою моли Carpocapsa saltitans.

въ такомъ состояніи все время, пока оно сухо. Какъ только оно будетъ смочено, роза распускается, т. е. вѣтви расходятся и выпрямляются (см. рис., на этой стр., фиг. 2). Плодики тогда также вскрываются, и сѣмена могутъ падающимъ дождемъ вымываться изъ створокъ плода. Въ природѣ Anastatica остается замкнутой въ продолженіе долгой засухи, лишь при наступленіи зимнихъ дождей раскрывается клубокъ ея вѣтвей, и сѣмена выносятся изъ раскрытыхъ плодовъ стекающею дождевою водою. Вторая „іерихонская роза“, Asteriscus pygmaeus, есть низкорослое сложноцвѣтное, область распространенія котораго тянется отъ сѣверной Сахары до Палестины, и которое встрѣчается особенно часто въ окрестностяхъ Іерихона. У этого растенія послѣ созрѣванія плодовъ не вѣтви, а расположенные розеткою листочки обвертки смыкаются надъ плодоносною головкою и остаются въ закрытомъ состояніи до тѣхъ поръ, пока не наступятъ зимніе дожди, раскрывающіе „розу“ и уносящіе плодики.



Плоды, раскрывающіеся послѣ смачиванія водою: 1) Anastatica Hierochuntica, сухая, 2) она же, смоченная; 3) плодъ Mesembrianthemum Candolleanum, сухой, 4) онъ же, смоченный; 5) плодъ Mesembrianthemum annuum, сухой, 6) онъ же, смоченный.

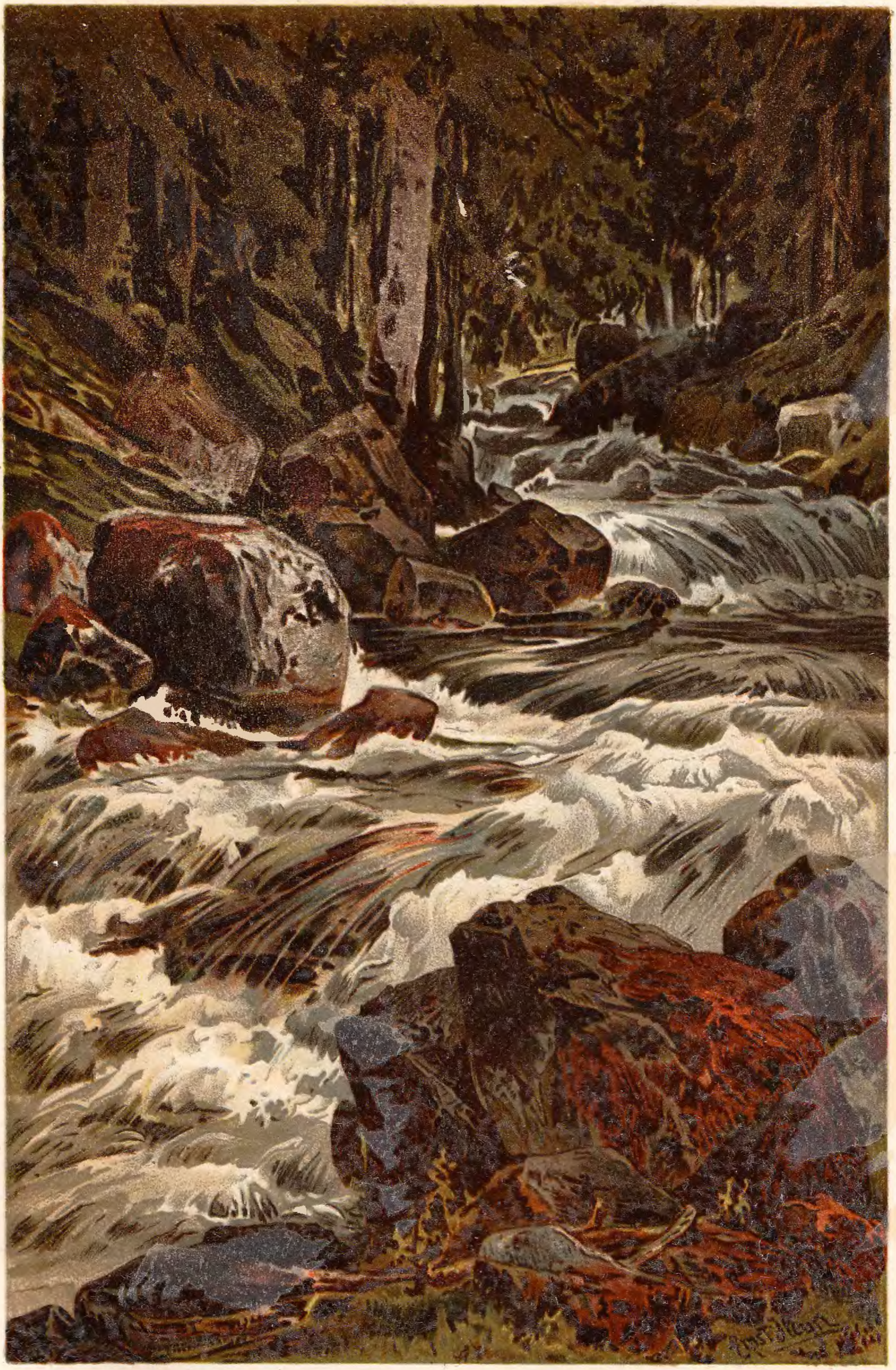
Подобныя же отношенія къ дождю замѣчаются и у плодовъ и сѣмянъ хрустальныхъ травъ или денниковъ (Mesembryanthemum), въ большомъ разнообразіи встрѣчающихся въ Капской флорѣ. Плоды (коробочки) этихъ растеній въ сухую погоду остаются замкнутыми. Но какъ только они будутъ смочены, створки, расположенныя надъ брюшными швами гнѣздъ плода, отгибаются назадъ, брюшные швы разступаются, и удерживаемые до того времени подъ двойнымъ замкомъ сѣмена вымываются дождемъ изъ гнѣздъ плода (см. рис., на этой стр., фиг. 3—6). Среди растеній европейской флоры у ѣдкаго очитка (Sedum acre) замѣчается отношеніе къ дождю, очень напоминающее таковое хрустальныхъ травокъ. Лучисто расположенные плодолистики снабжены у основанія крыловидными пластинками, а средній участокъ плода имѣетъ форму мелкой чаши. Въ сухую погоду плодики замкнуты, но какъ только на упомянутомъ чашевидномъ среднемъ участкѣ останутся капли дождя, тотчасъ же раскрываются и разверзаются пять плодовыхъ гнѣздъ, слѣдующія дождевыя капли вымываютъ мелкія сѣмена изъ раскрытыхъ гнѣздъ и переносятъ ихъ на окружающую почву. Такъ какъ стекающая дождевая вода проникаетъ въ самыя тонкія щели и трещины скалъ и стѣнъ, то сѣмена вводятся также въ расщелины отвѣсныхъ или даже нависшихъ стѣнъ. У растущей въ южной Европѣ на стѣнахъ Veronica Cymbalaria, плоды которой тоже остаются замкнутыми въ сухую погоду и только въ промокшемъ состояніи раскрываются, сѣмена, подобно тому какъ у очитка, заносятся стекающею дождевою водою въ щели и трещины отвѣсныхъ стѣнъ. Точно такъ же и у часто встрѣчающихся на обработанной землѣ видовъ вероники Veronica agrestis и Veronica serpyllifolia сѣмена вымываются изъ широко раскрытыхъ въ дождевую погоду коробочекъ и заносятся въ мѣста, гдѣ они находятъ самыя благопріятныя условія для прорастанія. Замѣчательно, что и коробочки обитающихъ по берегамъ текучихъ и стоячихъ водъ Veronica Anagallis, Beccabunga и scutellata открываются только тогда, когда ихъ совсѣмъ промочитъ дождь. Это любопытное явленіе, вѣроятно, всего правильнѣе объяснять такимъ образомъ: если бы средствомъ распространенія служилъ вѣтеръ, то сѣменамъ грозила бы опасность попасть на сухія мѣста, гдѣ они должны были бы погибнуть. Дождевая же вода сноситъ вымытыя сѣмена на влажную землю болота или въ неглубокую воду ручья или лужи, составляющую самое благопріятное мѣстообитаніе этихъ растеній.

Повторимъ еще разъ, что приспособленія для вымыванія сѣмянъ изъ раскрытыхъ плодовъ дождевою водою, сравнительно, рѣдки. Это не значитъ, однако, что сѣмена и плоды, лишенные такихъ приспособленій, не могутъ все же распространяться посредствомъ дождевой воды и образующихся изъ нея ручейковъ, если они какимъ-либо образомъ попадаютъ въ русло такихъ водъ. Когда, напр., отъ сильнаго проливного дождя образуются потоки, быстро стекающіе по почвѣ, то они смоютъ не только песокъ и землю, но и лежащія на землѣ и уже ранѣе принесенныя сюда вѣтромъ сѣмена, и затѣмъ снова отложатъ ихъ вмѣстѣ съ иломъ по бокамъ потока. Такъ же и плоды и сѣмена, унесенные воздушными теченіями и падающіе затѣмъ случайно въ текущую воду ручьевъ и рѣкъ, могутъ уноситься водою и снова осѣсть въ нижнемъ ихъ теченіи. На песчаныхъ отмеляхъ горныхъ ручьевъ, на берегахъ рѣкъ, послѣ того какъ вода упала, постоянно находится много отложенныхъ плодовъ и сѣмянъ самыхъ различныхъ растеній. Многіе изъ нихъ, правда, не имѣютъ тутъ будущности и погибаютъ, за отсутствіемъ условій для дальнѣйшаго развитія, или потому, что утратили во время переноса свою всхожесть; но нѣкоторые прорастаютъ, а иные развиваются даже роскошно. Но относительно такихъ плодовъ и сѣмянъ можно только сказать, что они при случаѣ могутъ распространяться текучею водою, но нельзя утверждать, что они спеціально къ этому приспособлены.

То же касается и большинства плодовъ и сѣмянъ сухопутныхъ растеній, случайно попавшихъ въ море. Они могутъ далеко уноситься морскими теченіями, плавать въ теченіе мѣсяцевъ, чтобы, наконецъ, во время сильнаго волненія осѣсть на далекомъ берегу. Неоднократно производились изслѣдованія, чтобы рѣшить, какіе плоды и сѣмена, несмотря на долгое пребываніе въ соленой водѣ, сохраняютъ свою всхожесть. Въ результатѣ такихъ изслѣдованій оказалось, что сѣмена нѣсколькихъ растеній, пролежавшія болѣе года въ морской водѣ, не утратили своей всхожести, что, конечно, само по себѣ, представляетъ большой интересъ. Но для распространенія плодовъ и сѣмянъ морскими теченіями такіе выводы не имѣютъ значенія, если не указывается также, что эти плоды и сѣмена плаваютъ на поверхности воды, потому что большинство плодовъ и сѣмянъ тонутъ тотчасъ же, какъ только ихъ положатъ на поверхность воды, и на морскомъ днѣ переходятъ въ разложеніе. Число плодовъ и сѣмянъ, способныхъ долгое время оставаться въ плавающемъ состояніи на поверхности воды, крайне ограничено. Изъ плодовъ, встрѣченныхъ плавающими на морѣ, прежде всего слѣдуетъ отмѣтить панцырные плоды пальмъ, соединяемыхъ подъ названіемъ Lepidocarynae. Они имѣютъ непроницаемый для воды покровъ, напоминающій кольчугу, и такъ какъ этотъ покровъ не плотно прилегаетъ къ плоду, а остается заполненный воздухомъ промежутокъ, то они въ видѣ прекрасныхъ пловцовъ остаются на поверхности воды. Плоды кокосовыхъ пальмъ также способны плавать, благодаря мощному воздухоносному волокнистому слою и лежащему надъ нимъ кожному слою, непроницаемому для воды изъ-за содержащагося въ немъ жира. Когда такіе плоды попадаютъ въ море и при сильномъ прибоѣ выбрасываются на берегъ, то заключенные въ нихъ зародыши могутъ, въ случаѣ, если этому не препятствуютъ климатическія и почвенныя условія мѣста отложенія, развиться и стать поселенцами побережья. Дѣйствительно, было замѣчено, что подъ троиками изъ такихъ прибитыхъ плодовъ на пустынныхъ островахъ развиваются растенія безъ помощи человѣка. Прибиваемые нерѣдко къ норвежскому берегу плоды свойственнаго тропической Америкѣ бобоваго Entada Gigalobium (scandens) хотя еще всхожи, какъ показали опыты въ ботаническихъ садахъ, но погибаютъ въ Норвегіи отъ неподходящаго тамошняго климата. На стр. 601 перваго тома было указано, что проростки мангровъ, которые не сразу послѣ отпаденія воткнулись въ илъ, плаваютъ, благодаря особой ткани, и распространяются морскими теченіями.

Распространеніе плодовъ и сѣмянъ въ стоячихъ водахъ представляетъ совсѣмъ особыя отношенія. Теченій, вызываемыхъ наклономъ почвы, въ такихъ водоемахъ не имѣется. Теченія, находящіяся въ связи съ выравниваніемъ не одинаково нагрѣтыхъ слоевъ воды, происходятъ, преимущественно, вверхъ и внизъ, и ими плоды и сѣмена могутъ въ горизонтальномъ направленіи переноситься лишь весьма мало. Только вѣтеръ можетъ тутъ успѣшно дѣйствовать въ видѣ двигательной силы и переносить плоды и сѣмена, устроенныя для плаванія, съ одного берега на другой. Изъ такихъ плодовъ и сѣмянъ можно, однако, особенно отмѣтить три группы. Во первыхъ, сухіе плоды, плавающіе, благодаря воздухоноснымъ покровамъ, какъ, напр., окруженные раздутымъ мѣшечкомъ плоды болотныхъ осокъ (Carex ampullacea, vesicaria и т. д.), во вторыхъ, снабженные воздухоносною мощною паренхимою коры плоды частуховыхъ и рогозовыхъ (Alisma, Butomus, Sagittaria, Sparganium и т. д.) и, въ третьихъ, сѣмена нѣкоторыхъ кувшинокъ. Сѣмена снабженныхъ четырьмя чашелистиками кувшинокъ окружены присѣмянникомъ, свободно прилегающимъ къ внѣшней сѣменной кожурѣ, такъ что между ними находится слой воздуха. У видовъ рода Nuphar хотя и не развивается присѣмянника, но у нихъ плодолистики ко времени созрѣванія плода раздѣляются на два слоя, наружный, зеленый, сочный, и внутреннній, бѣлый, воздухоносный, изъ коихъ послѣдній окружаетъ многочисленныя сѣмена. Во всѣхъ этихъ случаяхъ сѣмена дѣлаются способными къ плаванію посредствомъ ихъ оболочекъ и переносятся дующими вдоль поверхности воды вѣтрами.

Подобнымъ же образомъ вѣтеръ вызываетъ перекатываніе свободныхъ, лежащихъ на ровной землѣ, плодовъ и соплодій. Это

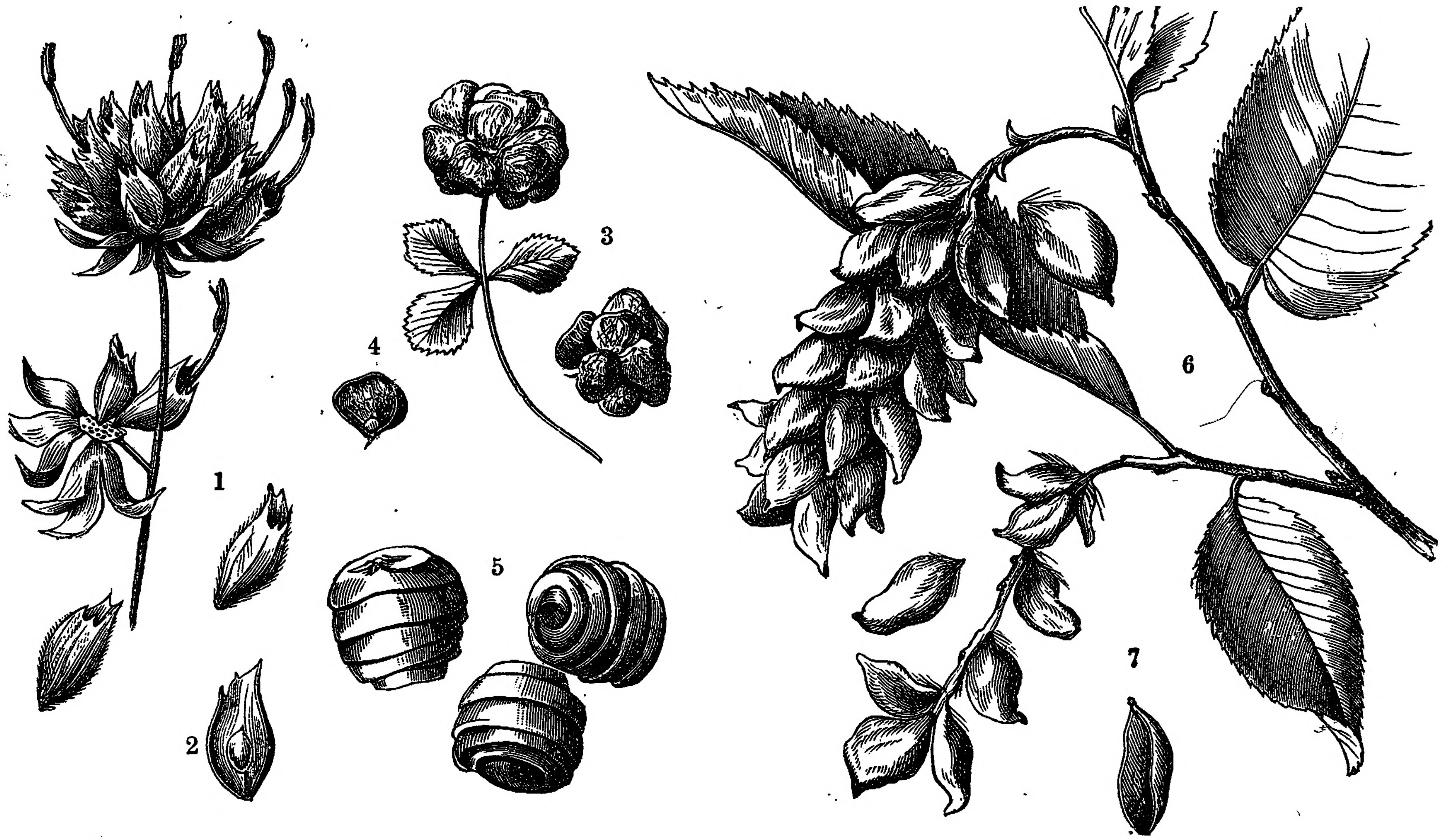


Жизнь растеній. II. Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

ФІАЛКОВЫЙ КАМЕНЬ ВЪ ТИРОЛЬСКОЙ ДОЛИНѢ ЭТЦЪ.

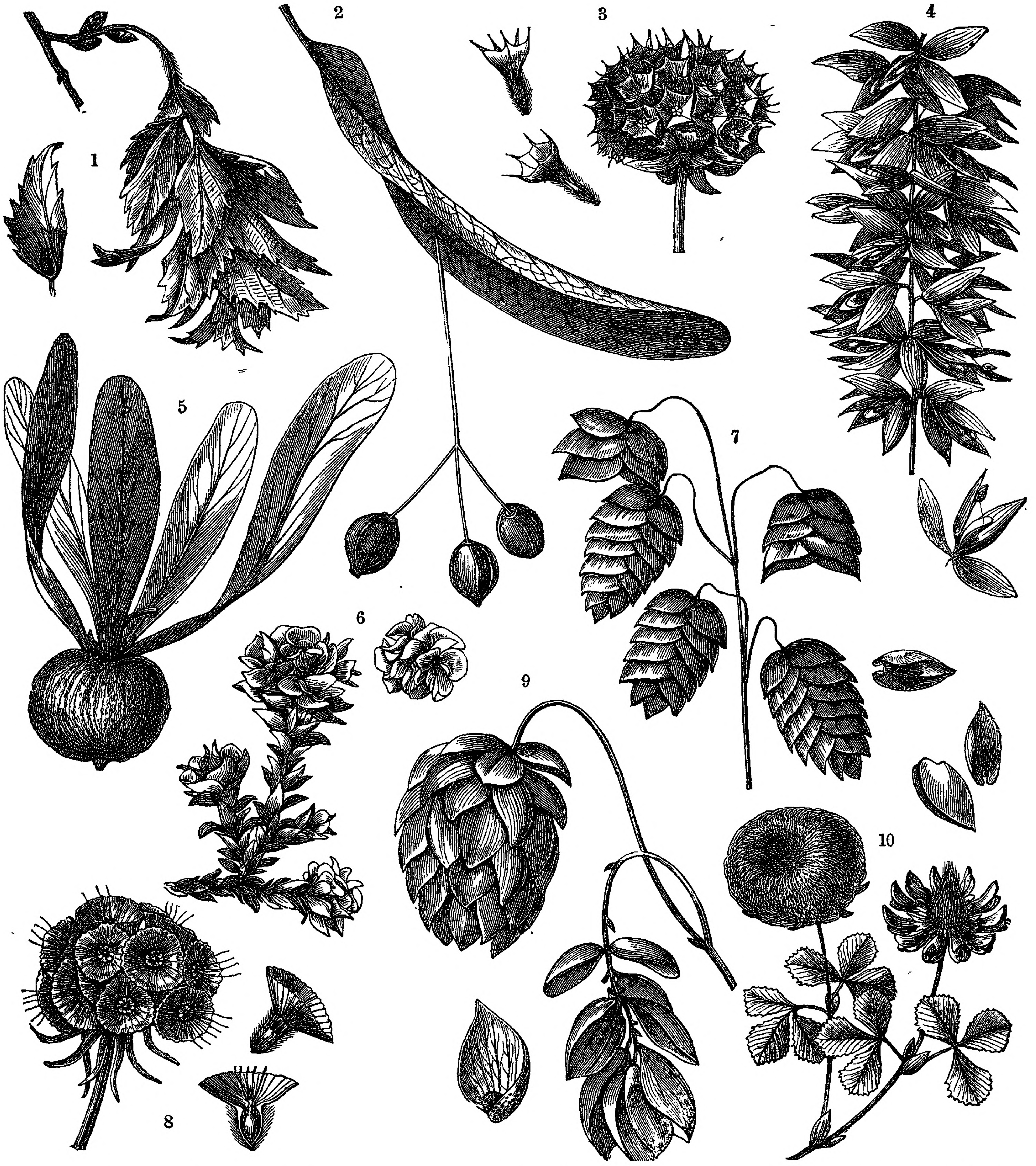
(Рис. съ натуры Э. Гейнъ.)

явленіе наблюдается особенно въ мѣстностяхъ, гдѣ за короткимъ періодомъ развитія лѣтомъ слѣдуетъ продолжительный періодъ засухи. Поразительно богаты такими растеніями, по этому, страны около Средиземнаго моря и степныя области. Многія зонтичныя, свойственныя горнымъ степямъ Востока, развиваютъ эллипсоидальные, гладкіе плоды величиною съ лѣсной орѣхъ. Если положить человѣку, закрывшему глаза, нѣсколько такихъ плодовъ на ладонь, то онъ совершенно не ощущаетъ тяжести и замѣтитъ присутствіе плодовъ только тогда, когда откроетъ глаза. Эти плоды имѣютъ, именно, поразительно малый вѣсъ, что зависитъ отъ того, что въ нихъ развился слой, напоминающій бузинную сердцевину. Двусѣмянка Cachrys alpina имѣетъ 13 мм. длины, 10 мм. толщины и вѣситъ 0,07 гр., другая



Распространеніе плодовъ и сѣмянъ вѣтромъ: 1) Anthyllis Vulneraria, отъ которой двѣ чашечки съ плодами отпали; 2) продольный разрѣзъ черезъ плодовую чашечку этого растенія, внутри чашечки виденъ бобъ; 3) Trifolium tomentosum, отдѣлившійся и еще соединенный съ ножкою клубочекъ изъ вздутыхъ плодовыхъ чашечекъ; 4) продольный разрѣзъ черезъ плодовую чашечку этого растенія; 5) Medicago scutellata; 6) Ostrya carpinifolia, вѣтвь съ двумя соплодіями; 7) продольный разрѣзъ черезъ мѣшковидную, облекающую орѣшекъ плюску этого растенія. См. текстъ стр. 633 и 640.

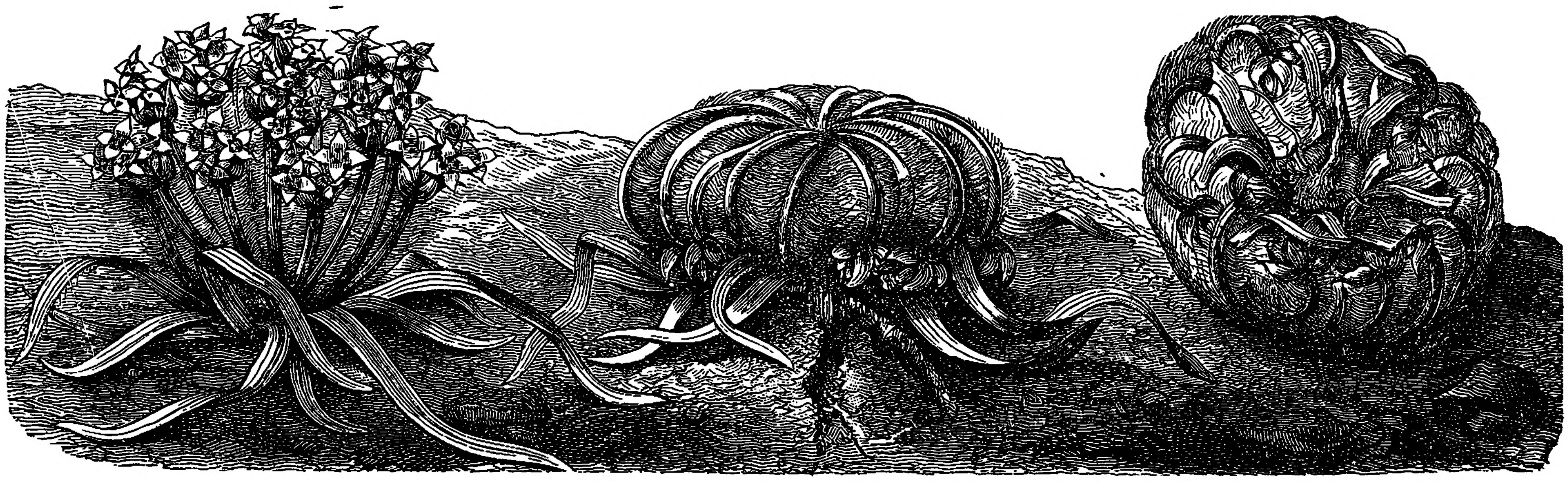
Cachrys изъ Шираза имѣетъ въ длинну 15 мм., въ толщину 10 мм. и вѣситъ все же только 0,06 гр. Понятно, такіе плоды, отпавъ, перекатываются вѣтромъ по степи и останавливаются только тогда, когда они попали гдѣ нибудь въ трещину высохшей глинистой почвы или въ щель скалы. Нѣкоторыя мотыльковыя тоже развиваютъ такіе катящіеся плоды. Одна группа видовъ рода медунки, куда, напр., относится Medicago scutellata (см. рис. на этой стр., фиг. 5), имѣетъ свернутые винтомъ, въ общемъ очертаніи шаровидные бобы, которые послѣ созрѣванія сѣмянъ отдѣляются отъ своихъ ножекъ и при каждомъ сильномъ порывѣ вѣтра перекатываются на небольшое разстояніе. То же относится и къ Blumenbachia Hieronymi, принадлежащей къ лоазовымъ и произрастающей въ Южной Америкѣ; ея шаровидные плоды, несмотря на немалый поперечникъ въ 2,5 см., вѣсятъ въ сухомъ состояніи только 0,34 гр. Когда сѣмена созрѣли, плодоножка увядаетъ и свободно лежащіе тогда на землѣ шары перекатываются при самомъ слабомъ дуновеніи вѣтра. Встрѣчая на пути какое-либо препятствіе и будучи смочены дождемъ, они раскрываютъ имѣющіяся уже на нихъ щели и изъ нихъ выпадаетъ множество морщинистыхъ сѣмянъ. Широкораспространенная въ области понтійской флоры на сухой, скалистой почвѣ Paronychia Kapella (см. рис. на этой стр., фиг. 6), приноситъ среди лѣта мелкіе плоды, изъ коихъ каждый окруженъ пленчатымъ, серебристо-бѣлымъ прицвѣтникомъ. Когда наступило для этихъ плодовъ время распространенія, соплодіе, имѣющее видъ шаровиднаго клубка, цѣликомъ отдѣляется отъ вѣтви; легкіе клубки лежатъ тогда свободно на почвѣ и быстро катятся при малѣйшемъ вѣтрѣ. Иногда это катаніе переходитъ на неровной почвѣ въ прыганье и скаканіе, а изрѣдка такія соплодія подхватываются также очень сильнымъ порывомъ вѣтра и переносятся по воздуху на довольно большія разстоянія. У нѣсколькихъ видовъ



Распространеніе плодовъ и сѣмянъ вѣтромъ: 1) Carpinus Orientalis; 2) Tilia intermedia; 3) Armeria alpina; 4) Melica altissima; 5) Dryobalanops; 6) Paronychia Kapella; 7) Briza maxima; 8) Scabiosa graminifolia; 9) Humulus Lupulus; 10) Trifolium nidificum. Ср. текстъ, стр. 635 и 640.

клевера, въ особенности у Trifolium globosum и nidificum (см. рис. стр. 634, фиг. 10), на концахъ ножекъ видны только немногіе, мутовчато расположенные, вполнѣ развитые цвѣты; тѣмъ больше число неразвитыхъ цвѣтовъ, поднимающихся изъ середины всего соцвѣтія въ видѣ густого хохла. Когда изъ вполнѣ развитыхъ цвѣтовъ получаются бобы, чашечные зубцы неразвитыхъ цвѣтовъ увеличиваются, принимаютъ форму длинныхъ, покрытыхъ волосками, щетинокъ, загибаются кнаружи и образуютъ рыхлый, шаровидный комъ, въ которомъ мелкіе бобы вполнѣ скрыты. Эти комья отдѣляются затѣмъ отъ ножки и перекатываются вѣтромъ.

Бываетъ также, что цѣлыя плодоносныя растенія вырываются съ корнемъ или у самаго основанія изъ стеблей отдѣляются отъ остающагося въ почвѣ корня и затѣмъ въ видѣ шаровъ или клубковъ катятся вѣтромъ. Самое замѣчательное въ этомъ отношеніи — изображенная на этой стр. Plantago Cretica. Она однолѣтняя и несетъ пучекъ вверхъ торчащихъ, выходящихъ изъ очень короткаго главнаго стебля, цвѣтоносныхъ стеблей. Когда плоды начинаютъ созрѣвать, эти стебли отгибаются во всѣ стороны внизъ на подобіе часовыхъ пружинъ и этимъ производятъ сильное натяженіе короткаго главнаго стебля и отвѣсно торчащаго въ землѣ стержневого корня. Такъ какъ почва, на которой растетъ Plantago Cretica, среди лѣта высыхаетъ и растрескивается, то названнаго натяженія достаточно, чтобы разорвать связь растенія съ землею. Плодоносные кусты имѣютъ форму сжатаго съ двухъ сторонъ мяча, очень легки и перекатываются порывами вѣтра по почвѣ. Plantago Cretica представляетъ также примѣръ такъ называемаго „перекати-поле“ *), поражающаго путниковъ въ степныхъ областяхъ. На персидскихъ высокихъ степяхъ растетъ сложноцвѣтное, по имени Gundelia Tournefortii. Оно образуетъ шаровидныя, колючія, рѣдкія дерновины и имѣетъ глубоко проникающій въ землю стержневой корень. Ко времени созрѣванія плодовъ шейка корня перегниваетъ и шаровидныя дерновины прилегаютъ тогда къ почвѣ только своими нижними жесткими вѣтвями. Когда поднимется вѣтеръ, то эти безчисленныя плодоносныя дерновины начинаютъ качаться и катиться и распространяются такимъ образомъ по степи. Растенія, въ степяхъ южной Россіи, у которыхъ наблюдается отгниваніе основанія стебля и перекатываніе отдѣлившагося, высохшаго и плодоносящаго куста, принадлежатъ самымъ различнымъ семействамъ. Самыя обыкновенныя суть Alhagi



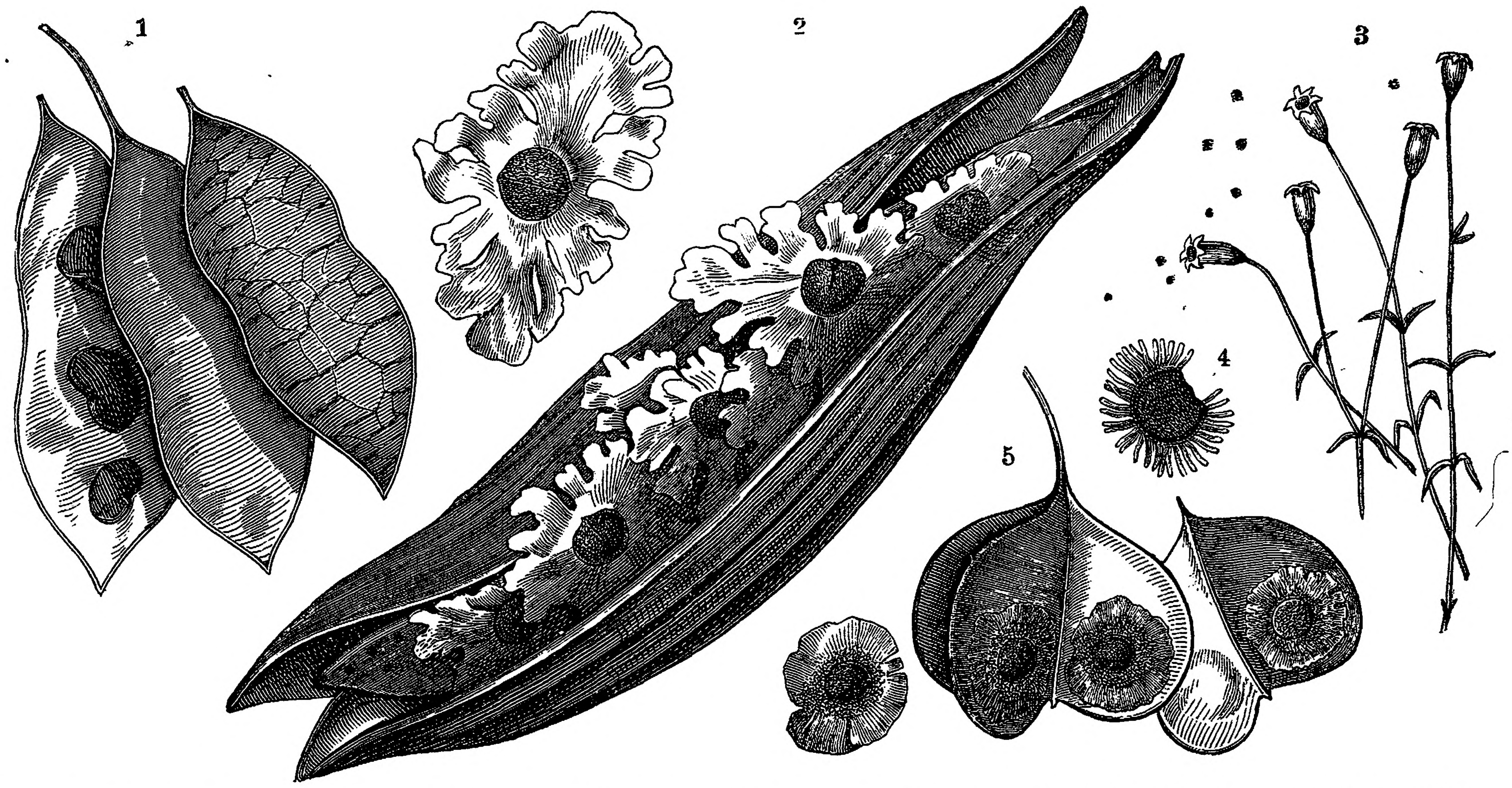
Распространеніе плодовъ и сѣмянъ вѣтромъ: Plantago Cretica.

---

*) Кернеръ называетъ относящіяся сюда растенія степными и вѣтряными вѣдьмами (Steppenhexen und Windhexen).

camelorum, Centaurea diffusa, Phlomis herba venti, Rapistrum perenne, Lepidium ruderale и Salsola Kali. Часто случается, что при перекатыванiи нѣсколько такихъ сухихъ, многовѣтвистыхъ кустовъ переплетается и сцѣпляется и что такимъ образомъ получаются шары величиною съ возъ сѣна. Наблюдалось также, что при вихряхъ такiе шары поднимаются съ почвы и большими скачками носятся по степи. Не удивительно, что это явленiе сильно дѣйствовало на воображенiе степныхъ жителей, что его ставили въ связь съ вѣдьмами и сложилось названiе степныхъ вѣдьмъ.

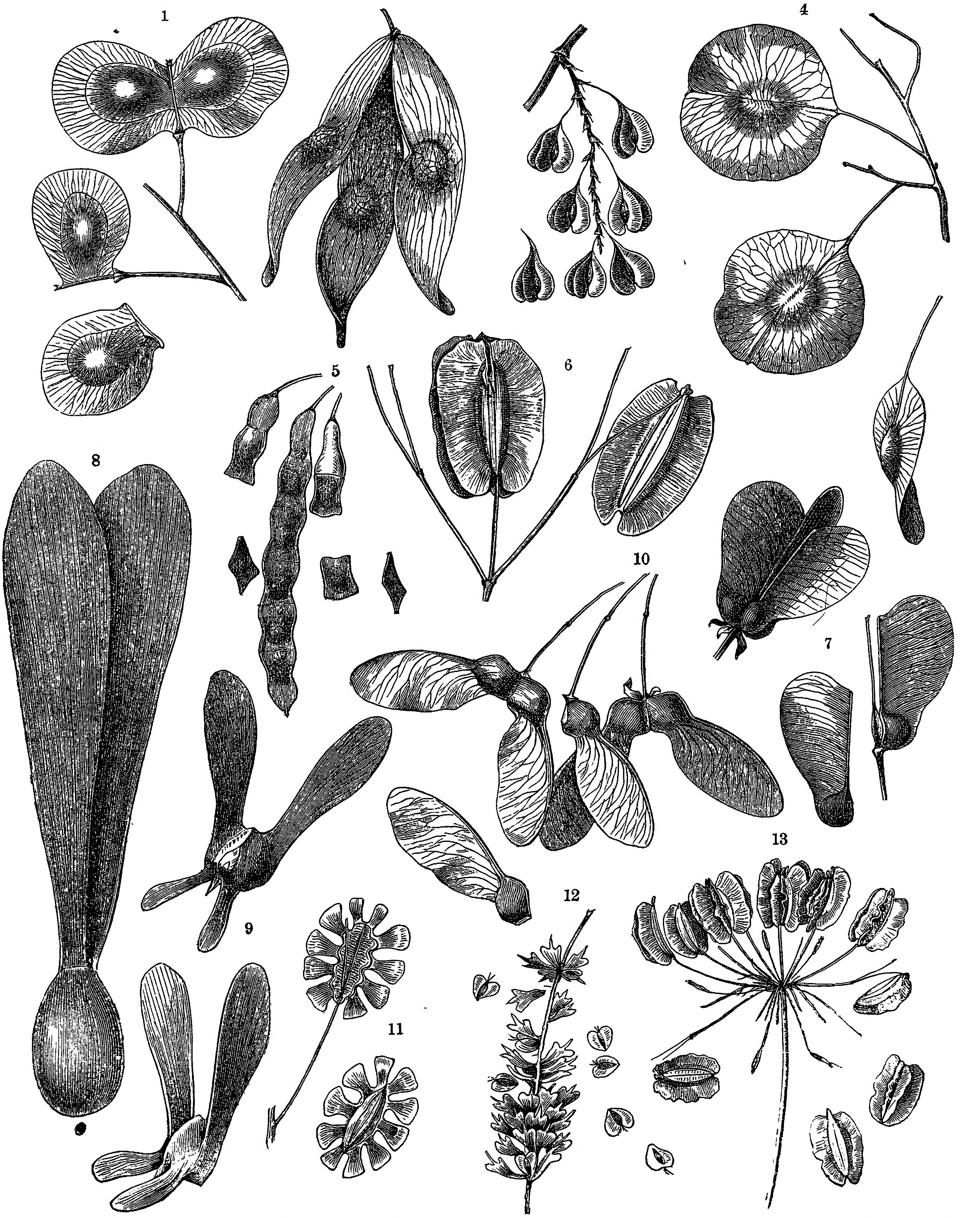
У нѣкоторыхъ катящихся плодовъ, соплодiй и „перекати-поле“ сѣмена высѣиваются во время ихъ катанiя по землѣ, и при томъ, преимущественно, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ отъ неровностей пути катящiеся шары и комья получаютъ сильный толчокъ. У большинства, однако, устроено такъ, что сѣмена выпускаются изъ своихъ вмѣстилищъ лишь тамъ, гдѣ катящееся тѣло, вслѣдствiе достиженiя непреодолимыхъ препятствiй, останавливается. Это устройство состоитъ въ томъ, что вмѣстилища, въ которыхъ заключены сѣмена, открываются, только будучи смочены. Такимъ образомъ мы, однако, снова вернулись къ разсмотрѣннымъ уже на стр. 638 плодамъ и соплодiямъ Mesembryanthemum и Anastatica. И они иногда становятся катящимися плодами. Коробочки Mesembryanthemum отдѣляются отъ своихъ ножекъ, кусты Anastatica частью вырываются съ корнемъ и въ сухое время года свободно лежатъ на землѣ. Гонимые вѣтромъ, они попадаютъ въ углубленiя почвы или въ расщелины и трещины камня и здѣсь задерживаются. Вмѣстилища, въ которыхъ лежатъ сѣмена, однако, все еще замкнуты. Наконецъ, наступаютъ зимнiе дожди, плоды раскрываются, сѣмена вымываются и черезъ короткое время уже прорастаютъ на мокрой почвѣ, куда ихъ занесъ дождь.



Распространенiе плодовъ и сѣмянъ вѣтромъ: 1) стручокъ Lunaria rediviva; обѣ створки плода отдѣлились, на внутренней сторонѣ обѣихъ створокъ держатся сѣмена; 2) раскрывшаяся коробочка одной Bignonia, изъ которой крылатыя сѣмена выносятся вѣтромъ; 3) раскрывшiяся коробочки Heliosperma quadrifidum, изъ которыхъ сѣмена вытряхиваются вѣтромъ; 4) сѣмя этого Heliosperma, увеличено; 5) раскрывшаяся коробочка одной Dioscorea, изъ которой сѣмена выдуваются вѣтромъ. Ср. текстъ, стр. 638.

Безчисленны тѣ случаи, когда вѣтромъ распространяются плоды и сѣмена, которые послѣ отдѣленiя отъ материнскаго растенiя болѣе

или менѣе продолжительное время держатся въ воздухѣ и свободное паденіе которыхъ замедляется особыми приспособленіями.



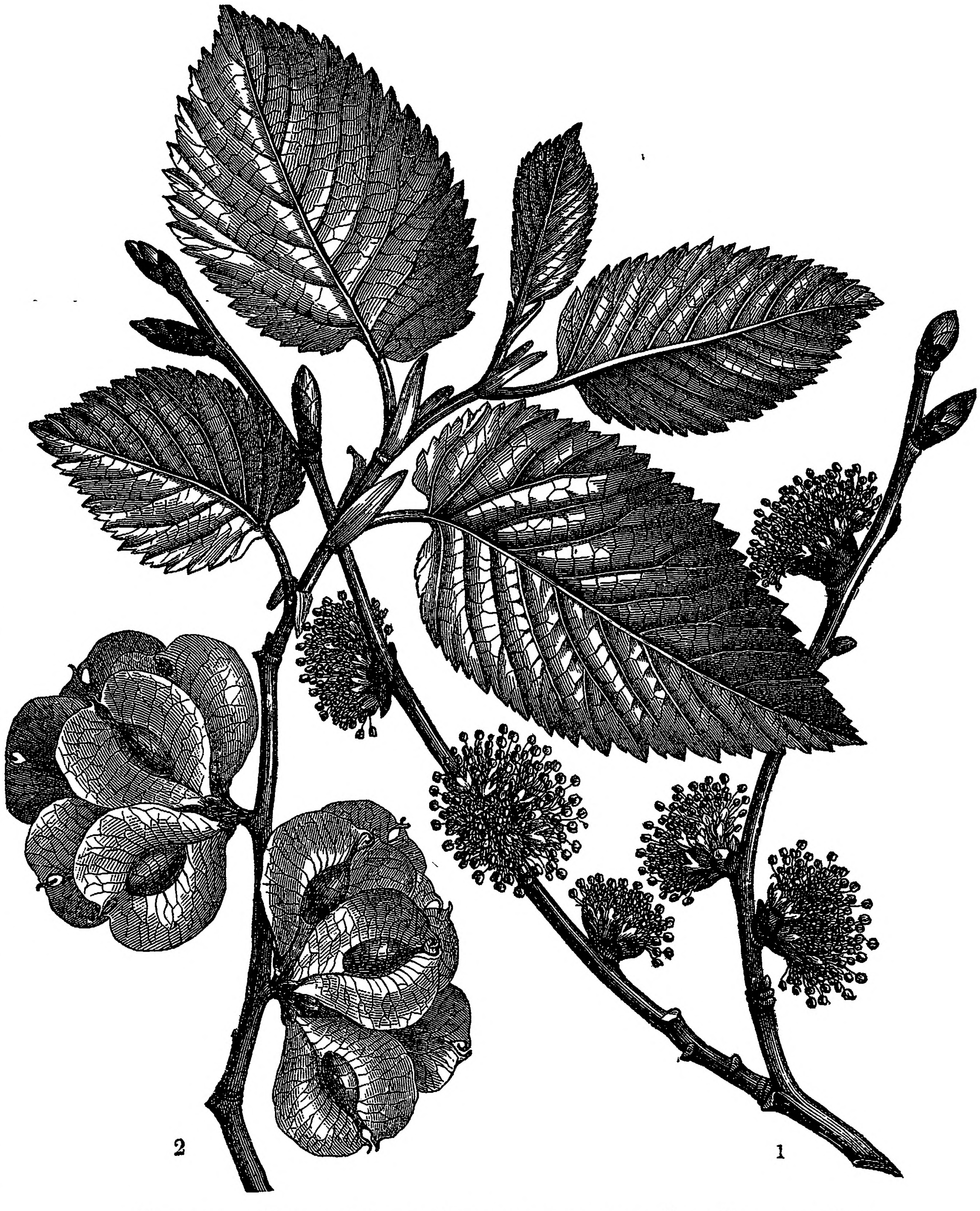
Распространеніе плодовъ и сѣмянъ вѣтромъ: 1) Megacarpaea laciniata; 2) Ailanthus glandulosa; 3) Polygonum Sieboldi; 4) Ptelea trifoliata; 5) Aeschiomene glabrata; 6) Opoponax Cretica; 7) Banisteria Sinemariensis; 8) Gyrocarpus Asiaticus; 9) Triopteris bifurca; 10) Acer Monspessulanum; 11) Artedia squamata; 12) Betula verrucosa; 13) Laserpitium latifolium. Ср. текстъ, стр. 638 и 639.

Такіе плоды и сѣмена должны быть построены такъ, чтобы воздухъ представлялъ большія препятствія ихъ паденію, и важно, чтобы они имѣли возможно малый вѣсъ, сравнительно съ ихъ объемомъ. Извѣстно, что споры грибовъ, въ видѣ составной части пыли, часто долгое время висятъ въ воздухѣ. Также и нѣкоторыя сѣмена столь необычайно легки, что, подобно грибнымъ спорамъ, производятъ впечатлѣніе пыли и могутъ, сравнительно, довольно долго держаться въ воздухѣ. Къ такимъ пылеобразнымъ сѣменамъ прежде всего надо отнести сѣмена орхидей. Такъ, напр., одно сѣмя Goodyera repens вѣситъ всего 0,000002 гр. И нѣкоторыя другія растенія, особенно чужеядныя и живущія въ глубокомъ перегноѣ въ видѣ гнилостныхъ растеній, имѣютъ чрезвычайно легкія сѣмена, какъ это видно изъ слѣдующей таблицы:

Названіе растенія	Вѣсъ сѣмени	Названіе растенія	Вѣсъ сѣмени
Stanhopea oculata	0,000003 гр.	Sempervivum acuminatum .	0,00002 гр.
Monotropa glabra	0,000003 -	Parnassia palustris. . . .	0,00003 -
Pirola uniflora	0,000004 -	Sedum maximum	0,00004 -
Umbilicus erectus	0,000006 -	Lepigonum marginatum . .	0,00007 -
Gymnadenia conopea	0,000008 -	Spiraea Aruncus. .	0,00008 -
Orobanche ionantha . . .	0,00001 -	Veronica aphylla	0,0001 -

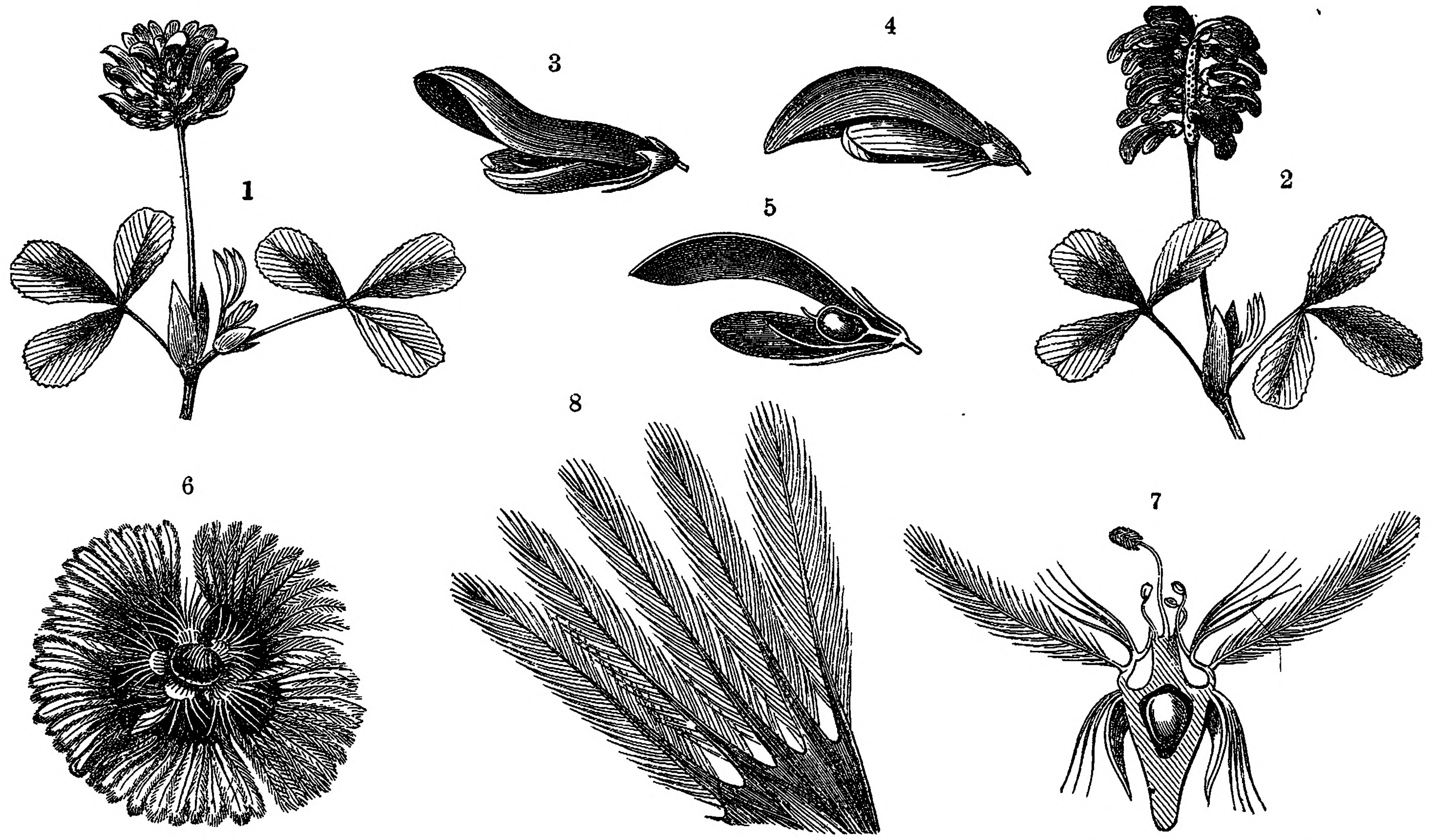
Чтобы эти крохотныя сѣмена возможно дольше оставались висѣть въ воздухѣ, они болѣе или менѣе сплющены и ихъ центръ тяжести расположенъ такъ, что въ воздушномъ пространствѣ они обращаются къ землѣ своею широкою стороною. Такое же приспособленіе существуетъ у плодовъ и сѣмянъ, имѣющихъ форму листочковъ, чешуекъ и тонкихъ табличекъ. Обыкновенно, сплющенное сѣмя окаймлено утонченнымъ краемъ, пленчатою окраиною или лучистымъ вѣнцомъ изъ чрезвычайно нѣжныхъ отростковъ, какъ у Funkia, Lilium, Tulipa, Fritillaria, Rhinanthus, Veronica, Lepigonum, Cinchona, Zanonia, Bignonia, Dioscorea и Heliosperma (см. рисунки, стр. 397, фиг. 4, 6 и 7, и стр. 636, фиг. 2, 4 и 5). Иногда все плодовое вмѣстилище приняло подобныя формы, какъ у Hymenocarpus, Mattia, Peltaria, Ptelea и Ulmus (см. рисунки, стр. 637, фиг. 4, и стр. 639, фиг. 2). У нѣкоторыхъ зонтичныхъ, мимозовыхъ, мотыльковыхъ и крестоцвѣтныхъ случается, что двусѣмянки, участки распадающихся стручковъ и членистыхъ бобовъ и отдѣляющіяся, облѣпленныя сѣменами створки обыкновенныхъ бобовъ и стручковъ имѣютъ форму чешуекъ и листочковъ, какъ, напр., у Artedia squamata, Megacarpaea laciniata, Mimosa hispidula, Aeschynomene glabrata и Lunaria rediviva (см. рисунки, стр. 637, фиг. 1, 5 и 11, стр. 412, фиг. 1, и стр. 636, фиг. 1).

Къ этимъ формамъ примыкаютъ плоды и сѣмена, снабженные крыловидными отростками. Крылья образуются или изъ внутренней части плодовой чешуи, какъ у сосенъ, елей и пихтъ (см. рис., стр. 410, фиг. 5), или они происходятъ изъ плодолистиковъ. На бобахъ нѣсколькихъ тропическихъ бобовыхъ, напр., Securidaca virgata и Centrolobium robustum (см. рис., стр. 413, фиг. 5), а также на частичныхъ плодахъ кленовъ и принадлежащихъ къ мальпигіевымъ банистерій, напр., Acer Monspessulanum и Banisteria Sinemariensis (см. рис., стр. 637, фиг. 7 и 10), развивается единственное, боковое крыло, плоды березъ и айлантовъ, Betula verrucosa и Ailanthus glandulosa (см. рис., стр. 637, фиг. 2 и 12), окаймлены двумя боковыми крыльями. Двусѣмянки многихъ зонтичныхъ, напр., Opoponax Cretica и Laserpitium latifolium (см. рис., стр. 637, фиг. 6 и 13), усажены на спинкѣ крыльями, выступающими въ видѣ пластинокъ; плоды нѣкоторыхъ гречихъ, напр., Polygonum dumetorum и Sieboldi (см. рис., стр. 637, фиг. 3), имѣютъ три крыла, а плоды принадлежащей къ мальпигіевымъ Triopteris bifurca снабжены двумя большими и двумя меньшими крыльями (см. рис., стр. 637, фиг. 9). Еще въ другихъ случаяхъ покроволистики частью превратились въ плодовыя крылья, какъ, напр., у Dryobalanops изъ семейства Dipterocarpeae, гдѣ пять чашелистиковъ, и у Gyrocarpus изъ семейства Combretaceae, гдѣ изъ 4—7 неравныхъ долекъ чашечки двѣ развились въ длинныя крылья (см. рис., стр. 634, фиг. 5, и стр. 637, фиг. 8). Часто встрѣчается также, что плоды становятся крылатыми отъ сохраняющихся, послѣ отцвѣтанія разрастающихся и, наконецъ, высыхающихъ прицвѣтниковъ, чему примѣрами могутъ служить хмель (Humulus Lupulus), восточный грабъ (Carpinus Orientalis) и липа (Tilia intermedia) (см. рис., стр. 634, фиг. 9, 1 и 2). У нѣкоторыхъ видовъ, какъ, особенно, у айланта (Ailanthus), оба крыла слегка скручены, чѣмъ вызывается своеобразное, крутящееся движеніе подхваченнаго вѣтромъ, летящаго плода. Гдѣ развито одно только одностороннее крыло, центръ тяжести лежитъ эксцентрично, и такіе плоды и сѣмена при свободномъ паденіи въ воздухѣ крутятся и вертятся, что особенно хорошо можно видѣть на плодахъ клена и на сѣменахъ сосенъ.



Ильмъ (Ulmus glabra), фиг. 1 съ цвѣтами, фиг. 2 съ плодами. Ср. текстъ, стр. 638.

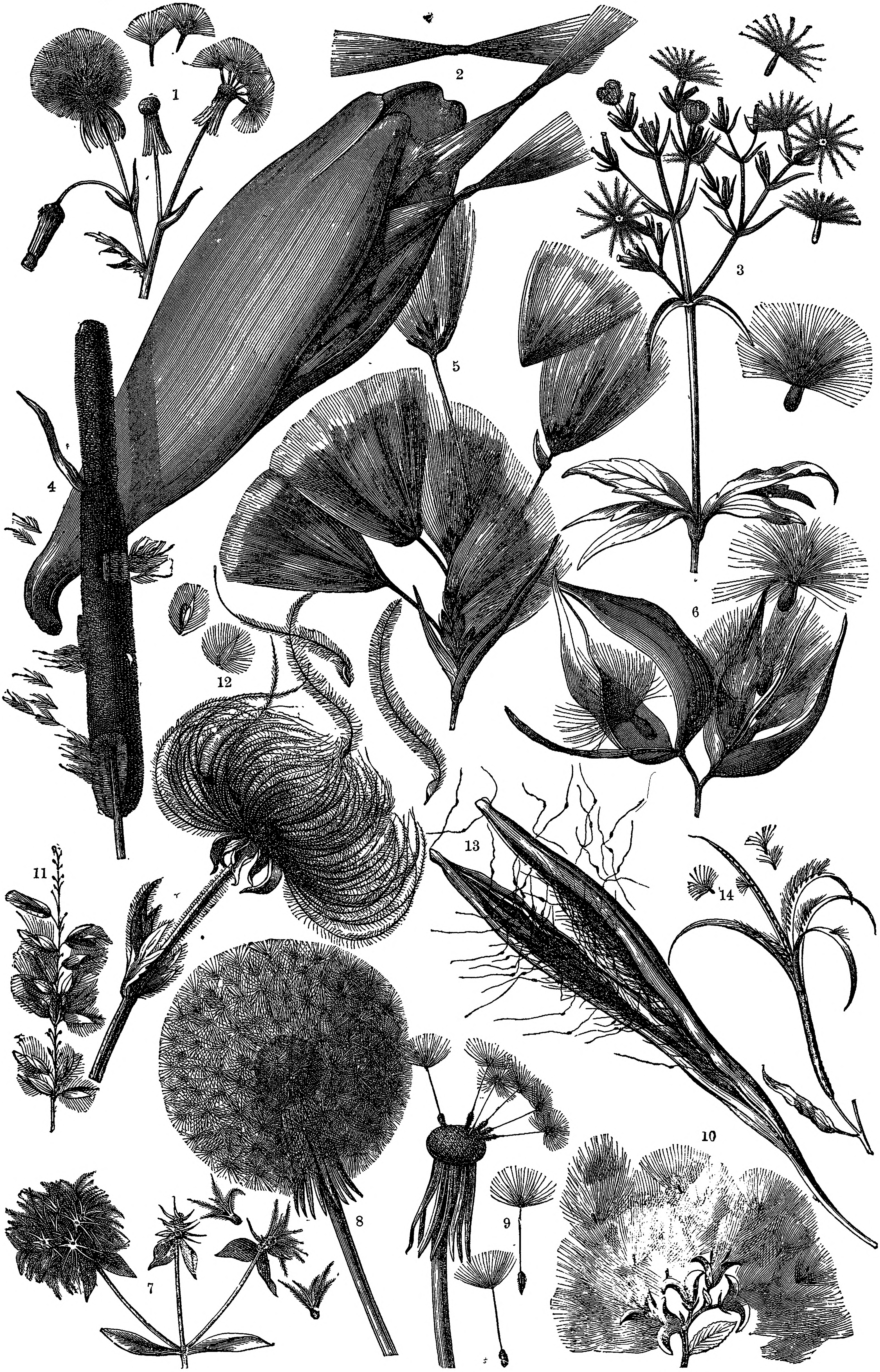
Что въ только что разсмотрѣнныхъ случаяхъ достигается развитіемъ крыловидныхъ отростковъ, у другихъ растеній получается отъ того, что изъ сухихъ прицвѣтниковъ и покроволистиковъ образуются вокругъ плодовъ и сѣмянъ **легкіе, мѣшковидные или пузыреобразные покровы.** Эти покровы въ высохшемъ состояніи чрезвычайно тонки и нѣжны, а иногда ихъ вѣсъ уменьшается еще отъ того, что часть ткани при высыханіи разрывается, отчего они получаютъ ситовидный или рѣшетчатый видъ. Маленькій, окруженный покровомъ плодъ составляетъ центръ тяжести и опредѣляетъ такимъ образомъ наиболѣе благопріятное для распространенія вѣтромъ положеніе всего тѣла. У нѣсколькихъ мотыльковыхъ, въ особенности у Callipeltis cucullata и желтоцвѣтущихъ видовъ клевера (напр., Trifolium agrarium и badium; см. рис. на этой стр., фиг. 1—5), высохшіе лепестки мотылькоӯаго вѣнчика, а у нѣсколькихъ видовъ перелета (напр. Anthyllis tetraphylla и Vulneraria; см. рис., стр. 633, фиг. 1 и 2) и у нѣсколькихъ видовъ клевера изъ группы Vesicastrum (напр., Trifolium fragiferum и tomentosum; см. рис., стр. 633, фиг. 3 и 4)



Распространеніе плодовъ и сѣмянъ вѣтромъ: 1) соцвѣтіе, 2) соплодіе, 3) цвѣтокъ, 4) плодъ, облеченный засохшими лепестками, 5) продольный разрѣзъ черезъ облеченный засохшими лепестками плодъ Trifolium badium; 6) плодъ, 7) продольный разрѣзъ плода, 8) пять перышекъ плода Verticordia oculata. Фигуры 3, 4, 5 и 8 увелич.

пузырчато вздутая чашечка развивается въ покровъ мелкаго, односѣмяннаго боба. Также и у многихъ губоцвѣтныхъ (напр., Calamintha, Salvia, Thymus) чашечка превращается въ мѣшковидный, сухой покровъ, отдѣляется вслѣдствіе какого-либо толчка отъ своей ножки и служитъ тогда средствомъ распространенія для созрѣвшихъ на днѣ ея орѣшковъ. Нѣчто подобное происходитъ и у различныхъ видовъ рода Alchimilla. У хмелеграба (Ostrya; см. рис., стр. 633, фиг. 6 и 7) маленькій орѣхъ облеченъ прицвѣтникомъ, какъ мѣшкомъ, а у многихъ злаковъ, какъ, напр., у Briza maxima и Melica altissima (см. рис., стр. 634, фиг. 4 и 7), сухія пленки образуютъ вокругъ маленькой зерновки покровъ, приспособленный для распространенія при помощи вѣтра.

Къ самымъ распространеннымъ приспособленіямъ, при помощи которыхъ плоды и сѣмена держатся въ воздухѣ, принадлежатъ парашюты. Они развиты или въ видѣ пучковъ волосковъ (хохолковъ) или въ видѣ пленчатыхъ окраинъ. У кипреевъ (Epilobium; см. приложенную таблицу „распространеніе плодовъ и сѣмянъ вѣтромъ,“ фиг. 14), асклепіадовыхъ (напр., Cynanchum, см. таблицу,


1
2
3
5
4
6
12
13
11
14
10
8
9
7

Жизнь растеній. II.
Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

Распространеніе плодовъ и сѣмянъ вѣтромъ.

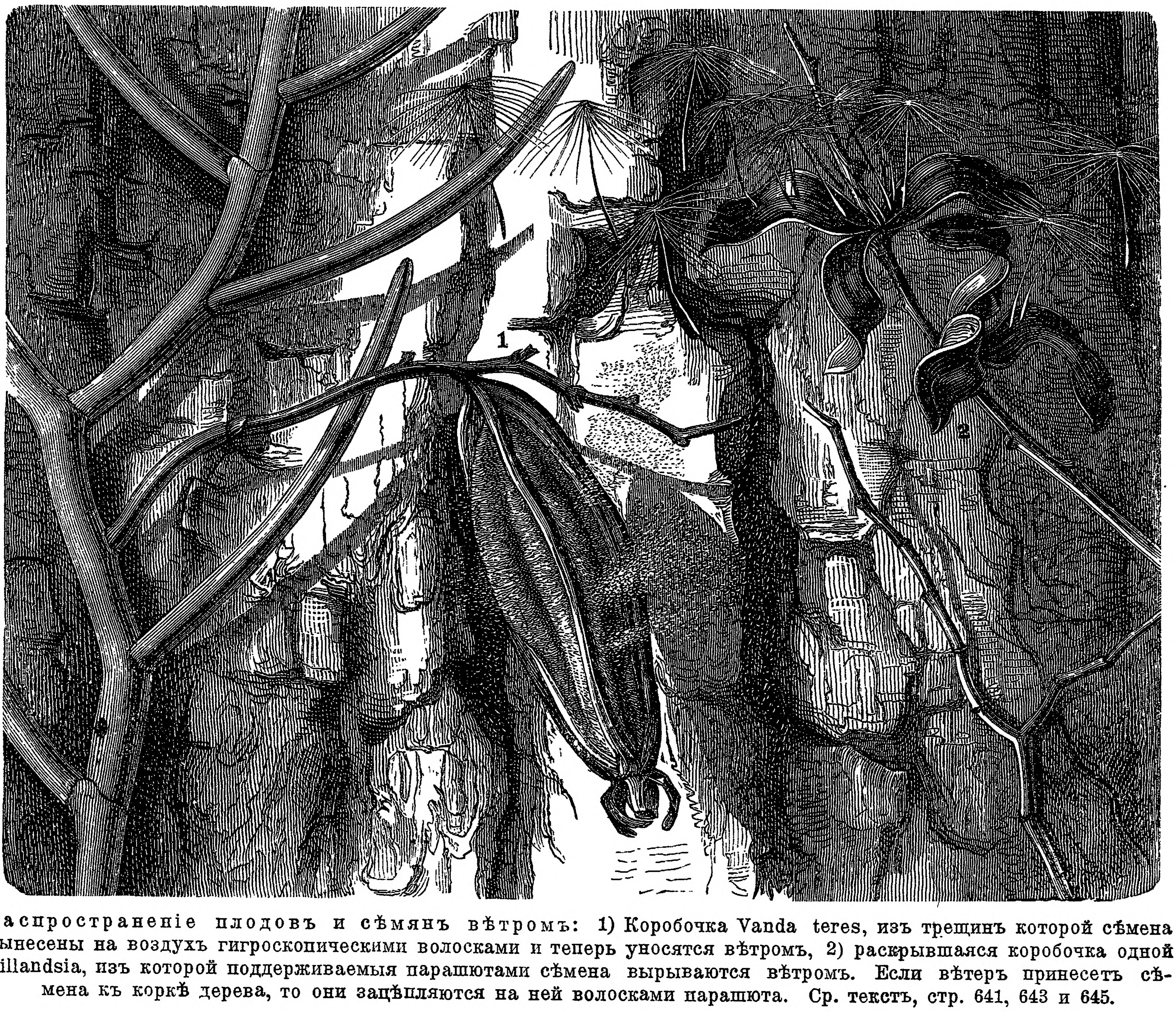
Объясненіе таблицы „Распространеніе плодовъ и сѣмянъ вѣтромъ“.

1. *Senecio vulgaris.*
2. *Adenium Honghel.*
3. *Valeriana tripteris.*
4. *Typha Scuttleworthii.*
5. *Eriophorum angustifolium.*
6. *Cynanchum tussatum.*
7. *Micromeria nervosa.*

8 и 9. *Taraxacum officinale.*

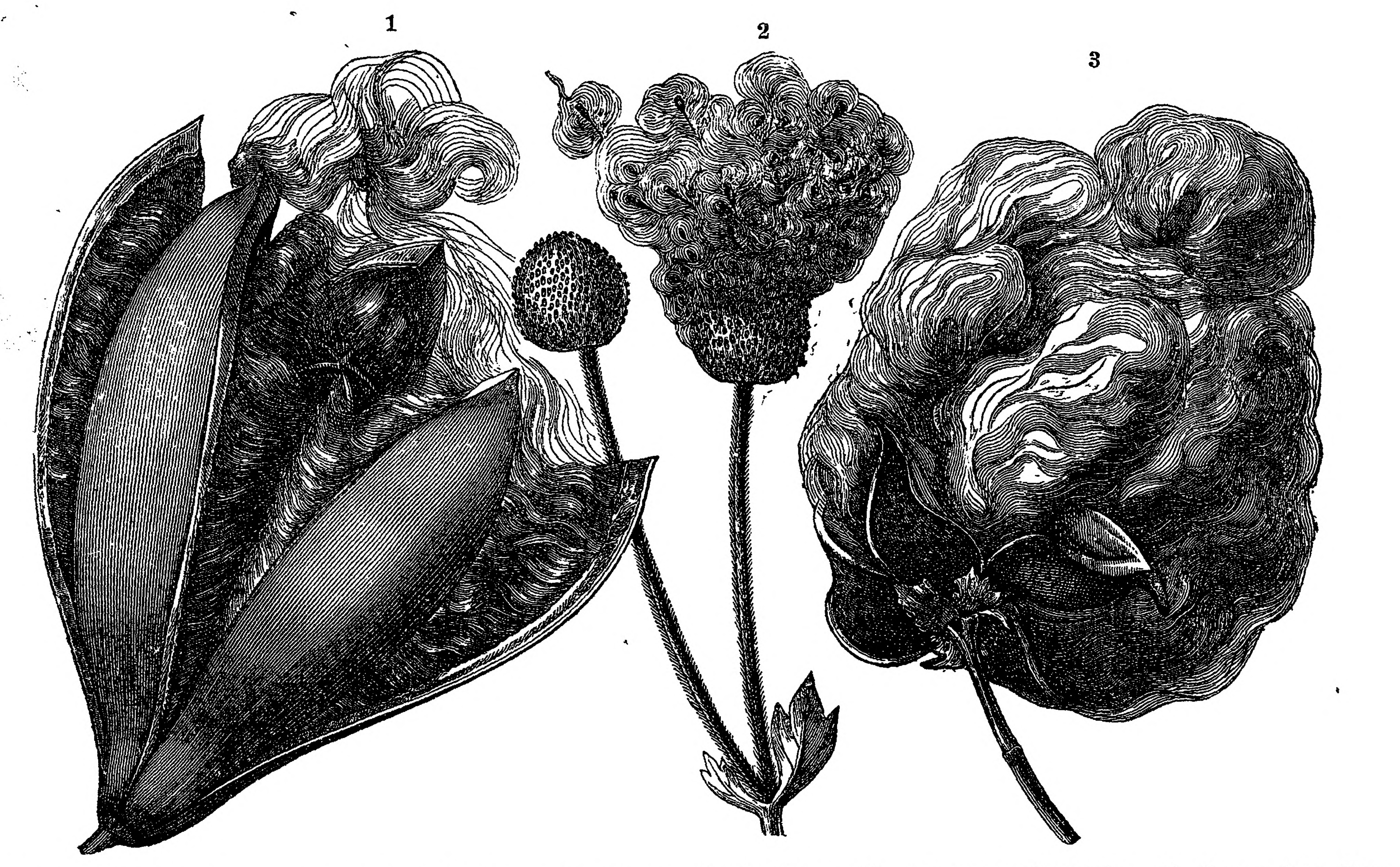
10. *Salix Myrsinites.*
11. *Melica Balansae.* (Два плодика этого растенія, которые не слѣдуетъ смѣшивать съ плодиками *Geum*, нарисованы между фиг. 4, 5 и 12.)
12. *Geum montanum.*
13. *Aeschynanus speciosus.*
14. *Epilobium collinum.*

фиг. 6) и нѣсколькихъ бромелiевыхъ (напр., Tillandsia; см. рис. на этой стр., фиг. 2) только одинъ полюсъ сѣмени, у принадлежащаго къ апоциновымъ Adenium (см. приложенную таблицу, фиг. 2) оба полюса усажены пучкомъ волосковъ. У валерiановыхъ (напр., Valeriana; см. таблицу, фиг. 3) и сложноцвѣтныхъ, напр., Senecio и Taraxacum (см. таблицу, фиг. 1, 8 и 9), играющiй роль парашюта пучекъ волосковъ отходитъ съ верхней стороны сѣмянки. Иногда парашютъ и поддерживаемое имъ въ воздухѣ тѣло соединены посредствомъ тонкой ножки (напр., у Tillandsia, Strophantus и Taraxacum); обыкновенно же онъ непосредственно сидитъ на одномъ изъ полюсовъ сѣмени или плода. У принадлежащей къ миртовымъ Verticordia (см. рис. на стр. 640, фиг. 6—8) изъ пяти лепестковъ, принявшихъ видъ маленькихъ, составленныхъ каждый изъ десяти перьевъ, вѣеровъ, слагается столь же изящный, какъ и удивительный парашютъ, а у нѣсколькихъ губоцвѣтныхъ, какъ, напр., у Micromeria nervosa (см. приложенную таблицу, фиг. 7) развиты въ видѣ парашюта растопыренныя и лучисто расходящiяся, усаженныя волосками дольки плодовой чашечки. У нѣкоторыхъ же другихъ губоцвѣтныхъ (напр., Ballota acetabulosa), затѣмъ у многихъ Plumbaginaceae (напр., Armeria; см. рис., стр. 634, фиг. 3) и нѣсколькихъ ворсянковыхъ (напр., Scabiosa; см. рис., стр. 634, фиг. 8) парашютъ получился изъ нѣжной, пленчатой чашечки или наружной чашечки.



Распространенiе плодовъ и сѣмянъ вѣтромъ: 1) Коробочка Vanda teres, изъ трещинъ которой сѣмена вынесены на воздухъ гигроскопическими волосками и теперь уносятся вѣтромъ, 2) раскрывшаяся коробочка одной Tillandsia, изъ которой поддерживаемыя парашютами сѣмена вырываются вѣтромъ. Если вѣтеръ принесетъ сѣмена къ коркѣ дерева, то они зацѣпляются на ней волосками парашюта. Ср. текстъ, стр. 641, 643 и 645.

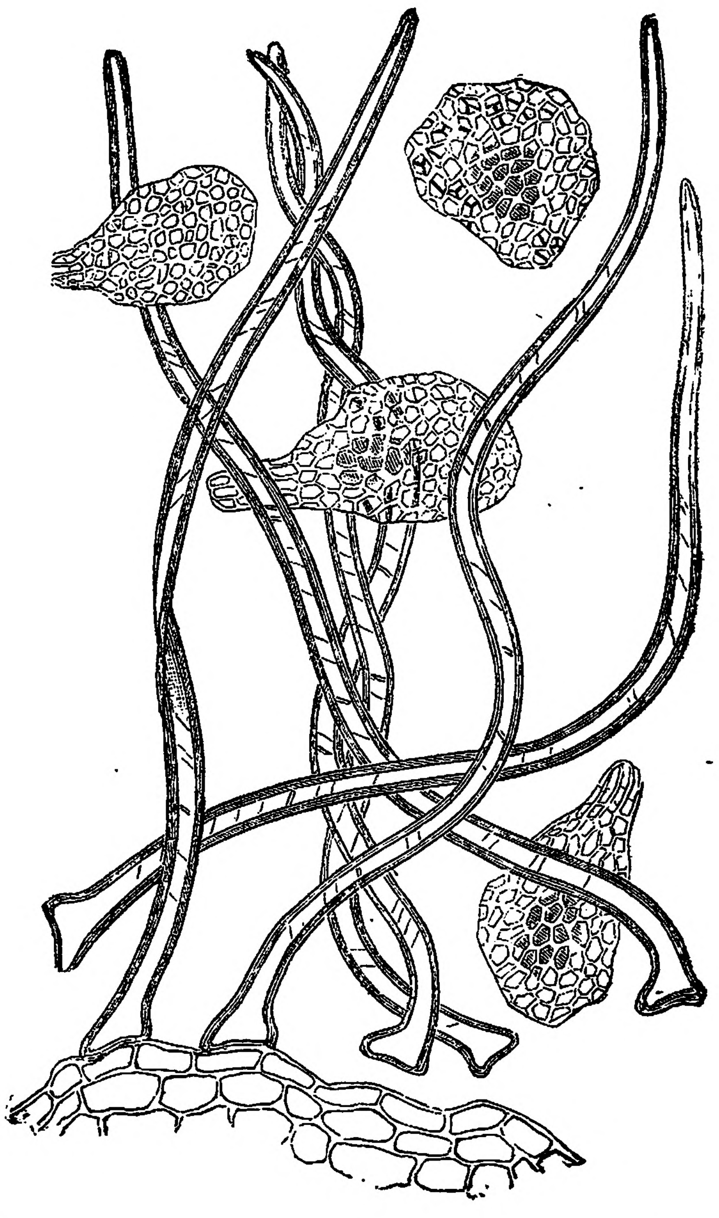
Къ снабженнымъ волосистыми парашютами плодамъ и сѣменамъ примыкаютъ такіе, которые держатся въ воздухѣ, будучи погружены въ шерстистыя хлопья или въ покровъ изъ шелковистыхъ волосковъ. Волоски отходятъ или отъ наружной сѣменной кожуры, какъ у ваточника и у хлопчатника (Bombax и Gossypium; см. рис. на этой стр., фиг. 1 и 3), или же они отходятъ отъ основанія сѣмени, какъ у тополей и ивъ (Populus и Salix; см. таблицу при стр. 640, фиг. 10). У рогозовъ (Typha; см. таблицу при стр 640, фиг. 4) они прикрѣплены къ ножечкѣ плода, а у нѣсколькихъ лютиковыхъ (напр., Anemone silvestris; см. рис. на этой стр., фиг. 2) къ концу плодовыхъ сѣмянокъ. Еще въ другихъ случаяхъ они происходятъ изъ покроволистиковъ; такъ, напр., у Eriophorum (см. таблицу при стр. 640, фиг. 5) листочки околоцвѣтника превращены въ нѣжные волоски, а у



Распространеніе плодовъ и сѣмянъ вѣтромъ: 1) Bombax; 2) Anemone silvestris; 3) Gossypium Barbadense.

Trifolium plumosum плодовыя чашечки облечены какъ бы хлопьями шерсти. У многихъ злаковъ пленки усажены чрезвычайно нѣжными волосками (напр., Calamagrostis и Melica; см. таблицу при стр. 640, фиг. 11), у сложноцвѣтнаго Micropus съ чешуй обвертки поднимаются длинные волоски, облекающіе всю головку, а у париковаго дерева (Rhus Cotinus) отъ ножекъ плодовъ отходятъ волосистыя вѣточки, принимаемыя за видоизмѣненныя цвѣтоножки. Наконецъ, слѣдуетъ упомянуть еще о тѣхъ случаяхъ, когда плоды и сѣмена держатся въ воздухѣ болѣе или менѣе продолжительное время посредствомъ волосистыхъ хвостовъ. Сѣмена снабжены или двумя хвостами, какъ у относящагося къ Cyrtandraceae Aeschinanthus (см. таблицу при стр. 640, фиг. 13), гдѣ отъ каждаго крохотнаго сѣмени отходятъ два супротивныхъ простыхъ волоска, или же удлиненный послѣ отцвѣтанія столбикъ превратился въ согнутый винтомъ волосистый хвостъ, сидящій односторонне на плодикѣ на подобіе парашюта, какъ у Geum montanum, Atragene, Pulsatilla и Clematis (см. таблицу при стр. 640, фиг. 12). У нѣкоторыхъ злаковъ, особенно у Stipa (см. рис., томъ I, стр. 614, фиг. 1), случается также, что одна ость развита въ видѣ длиннаго пера, поднимающагося надъ плотно сомкнутыми, облекающими плодъ, пленками.

Нѣкоторые изъ выше разсмотрѣнныхъ плодовъ и сѣмянъ *непосредственно подвергаются вліянію порывовъ вѣтра*. Такъ какъ при высыханіи покрововъ плода и плодоножекъ во время зрѣлости нѣкоторые слои ткани становятся ломкими и дряблыми, то уже при умѣренномъ толчкѣ вѣтромъ происходитъ разъединеніе или отпаденіе вызрѣвшихъ образованій, и тотъ же порывъ вѣтра, который вызвалъ разъединеніе, уноситъ парящій въ воздухѣ плодъ въ горизонтальномъ направленіи. Лишь при ослабленіи вѣтра или при встрѣчѣ съ непреодолимымъ препятствіемъ унесенный плодъ падаетъ внизъ.



Сѣмена орхидеи Vanda teres, которыя выносятся гигроскопическими волосовидными клѣтками изнутри коробочки на поверхность и здѣсь подвергаются дѣйствію воздушныхъ теченій. Увелич. въ 100 разъ.

Многіе другіе плоды и сѣмена, хотя и отдѣляются сами во время зрѣлости отъ материнскаго растенія, но *не подвергаются отъ этого непосредственно вліянію вѣтра*. У нихъ находятся *разнообразныя приспособленія, имѣющія цѣлью своевременно вывести подлежащія распространенію части изъ ихъ укромныхъ мѣстъ туда, гдѣ на нихъ можетъ дѣйствовать вѣтеръ*. Нѣкоторыя тропическія орхидеи, растущія эпифитно на коркѣ старыхъ деревьевъ (Aerides, Angraecum, Sarcanthus, Saccolabium и т. д.), примѣромъ коихъ можетъ служить изображенная на стр. 641, фиг. 1, Vanda teres, содержатъ въ своихъ плодовыхъ коробочкахъ, вмѣстѣ съ мелкими сѣменами, также клѣтки, имѣющія видъ волосковъ съ спирально штриховатыми и снабженными косыми щелями стѣнками (см. рис. на этой стр.). Эти волосовидныя, сплетенныя въ родѣ войлока, клѣтки чрезвычайно гигроскопичны и при малѣйшемъ измѣненіи влажности крутятся и извиваются. Когда подъ вліяніемъ сухихъ вѣтровъ разступаются створки коробочекъ этихъ орхидей, то одновременно начинается и оживленное движеніе въ переплетенныхъ волоскахъ. Войлокъ какъ бы вздувается, выпирается изъ щелей между створками и такимъ образомъ выноситъ лежащія среди волосковъ сѣмена изнутри коробки на поверхность, гдѣ они могутъ быть сдуты самымъ слабымъ воздушнымъ теченіемъ. Это происходитъ, какъ сказано, подъ вліяніемъ сухихъ вѣтровъ. Въ сырую погоду коробочки закрываются; волоски и сѣмена тогда снова скрыты въ полости. Сходныя явленія наблюдаются и на плодовыхъ корзинкахъ нѣкоторыхъ сложноцвѣтныхъ, плодики которыхъ при созрѣваніи сами отдѣляются отъ цвѣтоложа. Въ сырую погоду отдѣлившіеся плодики скрыты въ оберткѣ, какъ въ закрытой корзинѣ, а сидящіе на плодикахъ хохолки волосковъ оказываются сложенными. Въ сухую погоду обертки, состоящія изъ гигроскопическихъ чешуй, раскрываются, сложенные раньше хохолки скрытыхъ внутри обертки плодовъ растопыриваются и дѣйствуютъ при этомъ на подобіе рычаговъ. Въ самое короткое время плоды оказываются настолько приподнятыми надъ краемъ раскрытой обвертки, что могутъ быть подхвачены вѣтромъ. У другихъ сложноцвѣтныхъ, примѣромъ которыхъ можетъ служить одуванчикъ (Taraxacum), созрѣвшіе плодики не отдѣляются сами собою отъ цвѣтоложа. Листочки обвертки во влажномъ воздухѣ сомкнуты точно такъ же, какъ и волоски или перышки хохолка. Въ сухую погоду обвертка раскрывается; перышки хохолка растопыриваются, принимаютъ видъ парашюта и подставляютъ вѣтру теперь довольно большую поверхность. Теперь даже умѣренные порыви вѣтра могутъ отдѣлить и унести усаженные раскрытыми парашютами плодики (см. таблицу при стр. 640, фиг. 9). Если царитъ полное безвѣтріе, то они остаются на общемъ ложѣ; парашюты вечеромъ во влажномъ воздухѣ снова складываются, обвертки закрываются, и лишь на слѣдующій день при солнцѣ и сухомъ воздухѣ снова разыгрываются тѣ-же явленія. У Andropogon Ischaemum, Avena pratensis и еще многихъ другихъ злаковъ состоящая изъ спирально полосатыхъ, очень гигроскопичныхъ клѣтокъ и колѣнчато согнутая ость внѣшней пленки въ сухомъ воздухѣ очень сильно закручивается и въ то же время слегка загибается внизъ. При этомъ конецъ ости, какъ только онъ нажметъ на какое-либо тѣло, дѣйствуетъ подобно рычагу, и такимъ образомъ въ сухомъ воздухѣ замкнутые во внутреннія и внѣшнія пленки плодики поднимаются надъ кроющими пленками. Отсюда они легко могутъ быть унесены вѣтромъ. Также и у нѣсколькихъ скабіозъ взъерошиванье гигроскопичныхъ щетинокъ чашечки вызываетъ разрыхленіе плодовой головки и поднятіе плодиковъ, принаровленныхъ къ распространенію вѣтромъ. На плодикахъ валеріанъ сидитъ хохолокъ, составленный изъ нѣжныхъ перышекъ. Во влажномъ воздухѣ эти перышки завернуты внутрь, въ сухомъ воздухѣ они развертываются и лучевидно растопыриваются (см. таблицу при стр. 640, фиг. 3). Теперь вѣтеръ встрѣчаетъ достаточно большую поверхность, и при малѣйшемъ толчкѣ плодики отдѣляются отъ своего основанія и сдуваются. Нѣчто подобное наблюдается и у Dryas и еще нѣсколькихъ другихъ растеній, но подробное разсмотрѣніе завело бы насъ слишкомъ далеко.

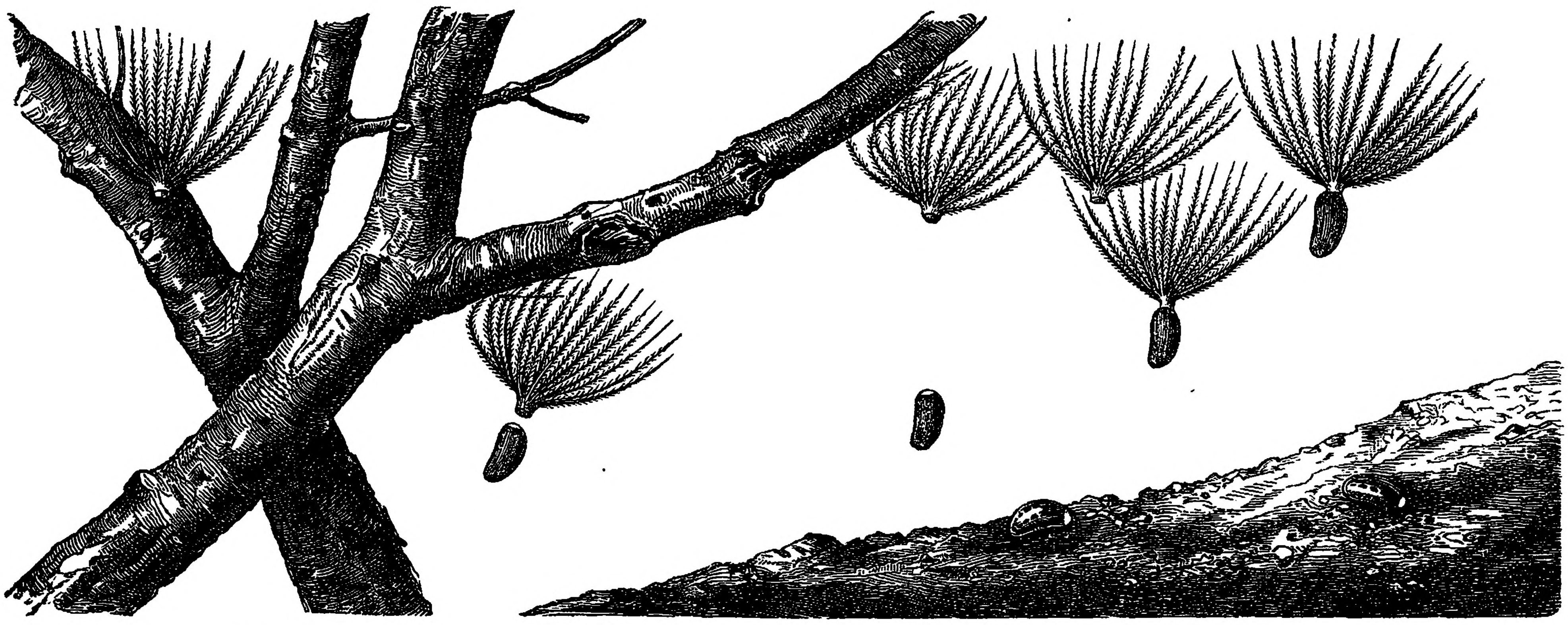
У кипреевъ (Epilobium) и нѣкоторыхъ сосенъ (Pinus nigricans, silvestris, etc.) замѣчается, что прикрывающія сѣмена плодовыя створки и плодовыя чешуи только подъ вліяніемъ грѣющихъ солнечныхъ лучей въ ясный день въ сухомъ воздухѣ при умѣренномъ вѣтрѣ расходятся, отстаютъ и загибаются назадъ, и что то же самое воздушное теченіе, которое вызвало это расхожденіе и эти измѣненія въ положеніи створокъ и чешуй, тотчасъ-же уноситъ и обнаженныя сѣмена съ крыльями и хохолками. Уже на стр. 418 и 419 было описано, какимъ образомъ налетающимъ сухимъ вѣтромъ одновременно вызывается раскрываніе дырочекъ и щелей въ сухихъ коробочкахъ, высыпаніе защищенныхъ отъ сырости внутри этихъ плодовъ сѣмянъ вслѣдствіе колебанія упругихъ плодоножекъ и распространеніе высыпанныхъ, принаровленныхъ къ воздушному путешествію сѣмянъ.

Какъ далеко разносятся вѣтромъ плоды и сѣмена, удобные для полетовъ, благодаря крыльямъ, волосистымъ хвостамъ, парашютамъ, пузыревиднымъ и хлопьевиднымъ покровамъ, зависитъ отъ совершенства летательныхъ аппаратовъ, отъ влажности воздуха и отъ силы воздушныхъ теченій. При безвѣтріи въ солнечные дни множество плодовъ и сѣмянъ поднимаются образующимся вертикальнымъ воздушнымъ теченіемъ на значительную высоту, но, обыкновенно, послѣ захода солнца, они снова опускаются на незначительномъ разстояніи отъ того мѣста, откуда были подняты. Такіе полеты имѣютъ значеніе не столько для распространенія растеній на большія протяженія, сколько для поселенія на карнизахъ и въ трещинахъ крутыхъ склоновъ и отвѣсныхъ скалъ, куда сѣмена инымъ способомъ едва ли могли бы попасть. Текущія въ горизонтальномъ направленіи воздушныя массы, хотя и могутъ перенести держащіеся въ воздухѣ плоды и сѣмена черезъ большія пространства земли, но обыкновенно объ этихъ разстояніяхъ составляютъ себѣ весьма преувеличенное представленіе. Изслѣдованіе плодовъ и сѣмянъ, занесенныхъ бурями на вершины Альпъ и тамъ отложенныхъ на фирнѣ ледниковъ, показали, что среди нихъ не было ни одного, происходящаго изъ далекихъ мѣстностей, и на основаніи этого приходится убѣдиться, что въ горахъ даже самыми сильными воздушными теченіями плоды и сѣмена едва ли переносятся дальше, чѣмъ отъ одного склона долины до другого.

Слѣдуетъ упомянуть, что у нѣкоторыхъ растеній крылья и парашюты остаются въ соединеніи съ сѣменами и плодами только на время перелета. Когда крылатое сѣмя сосны гдѣ либо осядетъ, то пленчатое крыло тотчасъ же отдѣляется, и сѣмя не способно болѣе летать. Еще рѣзче это явленіе выражено у плодиковъ татарниковъ (напр., Carduus и Cirsium; см. рис., стр. 646). Поддерживаемыя парашютомъ, сравнительно крупныя сѣмянки спокойно плывутъ по воздуху; но какъ только они встрѣтятъ препятствіе и происходитъ столкновеніе, сѣмянка мгновенно отдѣляется и падаетъ на землю. Едва ли можно сомнѣваться, что съ такимъ способомъ распространенія находится въ связи частое произрастаніе татарниковъ вдоль стѣнъ и заборовъ, оттого, именно, что у стѣнъ и заборовъ столкновенія летящихъ плодовъ происходятъ особенно часто. Въ другихъ случаяхъ плодъ или сѣмя остается все время крѣпко соединеннымъ съ парашютомъ, и послѣдній служитъ для того, чтобы прикрѣпить несомое имъ тѣло въ такомъ мѣстѣ, гдѣ имѣются условія для прорастанія. Такъ, напр., сѣмена Tillandsia (см. рис., стр. 641, фиг. 2) прицѣпляются, когда они, несомыя вѣтромъ въ горизонтальномъ направленіи, приходятъ въ соприкосновеніе съ вѣтвями старыхъ деревьевъ, къ коркѣ послѣднихъ, гдѣ они вскорѣ и прорастаютъ. Тотъ же вѣнецъ волосковъ, который обусловливалъ способность сѣмянъ къ полету, служитъ позже и для прикрѣпленія ихъ къ мѣсту прорастанія.

Распространеніе плодовъ и сѣмянъ при посредствѣ животныхъ почти столь же разнообразно, какъ и распространеніе воздушными теченіями. Во многихъ случаяхъ оно совершается такимъ образомъ, что плоды и сѣмена принимаются въ пищу и непереваренныя ихъ части выдѣляются вмѣстѣ съ испражненіемъ и изъ послѣдняго вырастаютъ не разрушенные въ кишечномъ каналѣ ростки. Такъ какъ на этотъ способъ распространенія столь же часто указывали, какъ и отрицали его, и къ окончательному рѣшенію этого спорнаго вопроса можно было придти только путемъ опыта, то я рѣшился кормить разныхъ животныхъ избранными плодами и сѣменами и прежде всего изслѣдовать, живы ли еще зародыши или нѣтъ послѣ того какъ они прошли кишечный каналъ животныхъ. Для этой цѣли были взяты плоды и сѣмена 250 различныхъ видовъ растеній и ими кормились слѣдующія животныя. Изъ птицъ: овсянка, пѣвчій дроздъ, каменный дроздъ, малиновка, галка, ворона, сойка, чижъ, щеголь, синица, снигирь, клестъ, голубь, курица, индюкъ и утка; изъ млекопитающихъ: сурокъ, лошадь, корова и свинья. Изслѣдованное относительно содержанія сѣмянъ испражненіе послѣ каждаго кормленія помѣщалось особо для прорастанія. Одновременно по сосѣдству для контроля высѣивались плоды и сѣмена того же растенія, но не употребленные для кормленія. Здѣсь не мѣсто разъяснять всѣ предосторожности, которыя еще были необходимы при этихъ не легкихъ опытахъ, и я ограничусь сообщеніемъ главнѣйшихъ результатовъ, добытыхъ изъ 520 опытовъ.

Что касается млекопитающихъ, то я могу быть краток. Почти всѣ плоды и сѣмена, добровольно принятые этими животными въ пищу или примѣшанные къ ихъ пищѣ, были разрушены или уже въ самомъ началѣ, или при жвачкѣ. Изъ испражненій коровы проросли, правда, нѣкоторыя избѣжавшія измельченія при жвачкѣ зерна проса, изъ лошадинаго навоза единичные сѣмена чечевицы и плоды овса, изъ помета свиньи Cornus alba, Hippophaë rhamnoides, Ligustrum vulgare, Malva crispa, Raphanus и Robinia Pseudacacia, но число этихъ проростковъ безконечно мало, сравнительно съ числомъ скормленныхъ всхожихъ сѣмянъ, и плоды и сѣмена около 60 другихъ видовъ растеній всѣ утратили при прохожденіи черезъ кишечный каналъ свою всхожесть. Птицы могутъ быть разбиты по отношенію къ разсматриваемому вопросу на три группы: во-первыхъ, на такія, которыя размельчаютъ всѣ, даже самые твердые плоды и сѣмена въ своемъ мускулистомъ, снабженномъ терками и, обыкновенно, также наполненномъ пескомъ и мелкими камушками желудкѣ, а нѣкоторыя изъ нихъ уже при схватываніи облупляютъ и губятъ плоды и сѣмена. Въ эту группу относятся изъ опытныхъ животныхъ: индюкъ, курица, голубь, клёстъ, снигирь, щеголь, чижъ, синица, сойка и утка. Въ испражненіи этихъ животныхъ при обычныхъ условіяхъ не находится ни одного всхожаго сѣмени, только у утокъ и курицъ, которымъ пища нѣсколько разъ давалась насильно, при чемъ желудокъ, вѣроятно, былъ переполненъ, въ испражненіи нашлось нѣсколько не перетертыхъ, всхожихъ сѣмянъ (Arenaria serpyllifolia, Papaver Rhoeas, Sisymbrium Sophia, Ribes rubrum, Ligustrum vulgare, Fragaria indica и т. д.). Другую группу составляютъ вороны и галки, у которыхъ косточки и твердокожія сѣмена принятыхъ въ пищу мясистыхъ плодовъ безъ вреда проходятъ черезъ кишечный каналъ, тогда какъ мягкокожія сѣмена и плоды сплошь разрушаются. Слѣдуетъ особенно отмѣтить, что въ испражненіи этихъ птицъ послѣ кормленія находились вишневыя косточки въ 15 мм. въ поперечникѣ, которыя всѣ были всхожи. Къ третьей группѣ относятся изъ взятыхъ для опыта животныхъ



Распространеніе плодовъ и сѣмянъ вѣтромъ: летящіе плоды татарника Cirsium nemorale, тотчасъ же отдѣляющіеся отъ несущаго ихъ парашюта и падающіе на землю, когда они при полетѣ сталкиваются съ неподвижнымъ предметомъ. Ср. текстъ, стр. 645.

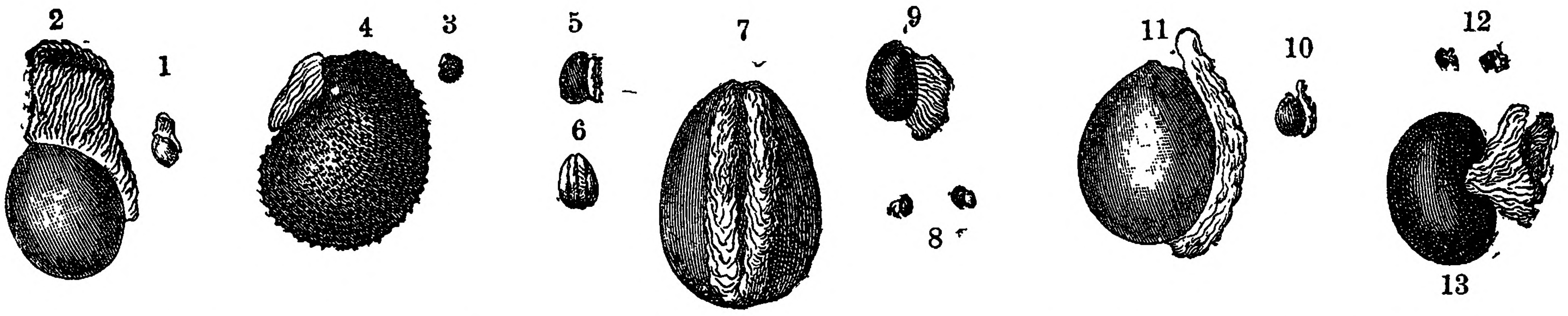
овсянка, пѣвчій дроздъ, каменный дроздъ и малиновка. Изъ нихъ овсянка оказалась наименѣе разборчивою. Она проглатывала даже плоды тисса, не выбрасывая косточекъ изъ зоба, и не отказывалась, вообще, ни отъ одного изъ примѣшанныхъ съ корму плодовъ. Пѣвчій дроздъ пренебрегалъ всѣми сухими плодами, достигавшими 5 мм. въ поперечникѣ, даже въ томъ случаѣ, когда они были примѣшаны къ мелко нарѣзанному мясу, употреблявшемуся въ видѣ корма. Также и нѣкоторые сильно пахнущіе плоды, какъ, напр., тысячелистника, избѣгались имъ. Ароматные плоды зонтичныхъ (напр., Bupleurum rotundifolium и Carum Carvi), напротивъ, поѣдались очень жадно. Сѣмена табака, бѣлены и наперстянки, примѣшанныя къ другой пищѣ, поѣдались и столь же мало оказывали вреднаго вліянія, какъ и пожираемыя съ большою жадностью ягоды белладонны. Зато одинъ пѣвчій дроздъ заболѣлъ послѣ принятія въ пищу ягодъ Phytolacca. Мясистые плоды, сѣмена которыхъ имѣютъ въ поперечникѣ свыше 5 мм., а именно, Berberis, Ligustrum, Opuntia и Viburnum, вводились въ зобъ, мясо плодовъ отсюда попадало въ желудокъ, а всѣ сѣмена опять выбрасывались изъ зоба. Нѣкоторыя сѣмена, какъ, напр., Lychnis flos Jovis, тщательно удалялись изъ остальнаго корма, къ которому они были примѣшаны. Изъ очень жадно поѣдавшихся мясистыхъ плодовъ сѣмена и косточки, имѣвшія въ поперечникѣ 3 мм., снова выбрасывались изъ зоба. Между кормленіемъ и испражненіемъ у животныхъ третьей группы проходило поразительно мало времени. Въ испражненіи дрозда, накормленнаго въ 8 часовъ утра плодами Ribes petraeum, уже черезъ $^3/_4$ часа находилось много сѣмянъ, а сѣмена Sambucus nigra уже черезъ $^1/_2$ часа прошли черезъ кишечный каналъ. Большинству сѣмянъ для такого прохожденія нужно было $1^1/_2$—3 часовъ. Всего дольше задерживались, къ удивленію, мелкія, гладкія сѣмена Myosotis silvatica и Panicum diffusum. Изъ плодовъ и сѣмянъ, прошедшихъ черезъ кишечный каналъ, проросло у овсянки 75, у дрозда 85, у каменнаго дрозда 88 и у малиновки 80%. Сравнительно съ однородными плодами и сѣменами, не употреблявшимися для кормленія и высѣянными только для контроля, прорастаніе у прошедшихъ черезъ кишечный каналъ плодовъ и сѣмянъ, большею частью, было замедлено (приблизительно у 76%). Только у нѣкоторыхъ мясистыхъ плодовъ (напр., Berberis, Ribes, Lonicera) прорастаніе наступало раньше. Изъ сѣмянъ растеній, произрастающихъ обыкновенно на хорошо удобренной почвѣ (напр., Amarantus, Polygonum, Urtica), ростки развивались, если они невредимо прошли черезъ кишечный каналъ животныхъ, пышнѣе, чѣмъ получавшіеся изъ контрольныхъ сѣмянъ не употреблявшихся для кормленія.

Изъ этихъ опытовъ видно, что распространеніе служащихъ пищею плодовъ дроздами и пѣвчими птицами можетъ происходить не только, какъ прежде думали, въ видѣ исключенія у омелы, но и у очень многихъ другихъ растеній, и оно, дѣйствительно, происходитъ, какъ показываютъ многочисленныя другія наблюденія. Такимъ способомъ распространяются преимущественно растенія съ мясистыми плодами. Этимъ можно естественно объяснить нахожденіе такихъ растеній въ видѣ эпифитовъ на коркѣ деревьевъ, а также внезапное появленіе ихъ на высокихъ скалахъ и старыхъ стѣнахъ. Въ ботаническихъ садахъ, да и въ дикомъ состояніи, какъ, напр., вдоль Инна у Иннсбрука, можно видѣть въ развилкахъ старыхъ деревьевъ цвѣтущіе и плодущіе кусты около дюжины кустарниковъ, занесенныхъ туда птицами, питающимися ягодами, вмѣстѣ съ испражненіями, а на узкихъ карнизахъ круто обрывающихся скалъ по берегу озера Гарда, гдѣ еще ни разу не ступала нога человѣка, поднимаются смоковницы, занесенныя туда, какъ было дознано, иволгою (Oriolus galbula) и черноголовою славкою (Sylvia atricapilla).

Въ связи съ этимъ, въ мясистыхъ плодахъ въ то время, когда должно происходить ихъ распространеніе, совершаются измѣненія, имѣющія значеніе приманки для предназначенныхъ для распространенія животныхъ, а также имѣются приспособленія, предотвращающія поѣданіе плодовъ животными раньше времени, т. е. передъ наступленіемъ зрѣлости. На эти послѣднія приспособленія указывалось уже на стр. 416 и 417; что же касается приманиванія животныхъ, предназначенныхъ для распространенія зрѣлыхъ плодовъ, то здѣсь слѣдуетъ особенно отмѣтить слѣдующія добытыя свѣдѣнія: плоды и сѣмена, которые не должны быть еще унесены, такъ какъ не достигли еще зрѣлости, скрыты среди листвы материнскаго растенія, окрашены въ зеленый, тождественный съ листвою цвѣтъ и лишены аромата. Сверхъ того, они, подобно ткани зеленой листвы, защищены различнымъ образомъ отъ разрушенія животными (ср. томъ I, стр. 428 и 429). Но какъ только наступила зрѣлость, эти образованія выставляются на показъ; покровы плодовъ пріобрѣтаютъ на уже издали видимыхъ мѣстахъ яркую окраску, развиваютъ также часто издали ощущаемый запахъ, а вещества внутри тканей, дѣйствовавшія раньше въ видѣ защитныхъ средствъ отъ поѣданія, пропадаютъ. Гдѣ должны быть разнесены только сѣмена, а вмѣстилища остаться на мѣстѣ, какъ, напр., у Paeonia Russi, Evonymus verrucosus, Magnolia grandiflora, коробочки или мѣшечки разверзаются, и сѣмена, окрашенныя въ ярко желтый и красный цвѣтъ, иногда со стальносиними и черными пятнами, замѣтны уже издалека. У названныхъ видовъ Evonymus и Magnolia они выступаютъ изъ плодоваго вмѣстилища и кажутся какъ бы подвѣшанными на нитяхъ, отъ чего еще болѣе бросаются въ глаза. Цвѣтъ, принимаемый плодами или сѣменами ко времени зрѣлости, находится въ зависимости отъ окраски находящейся около нихъ листвы. На зелени всего лучше выдѣляются разные оттѣнки краснаго цвѣта. Для растеній съ вѣчнозеленою листвою (напр., Ardisia, Gaulteria, Ilex, Taxus, Arbutus Unedo, Arctostaphylos uva ursi, Vaccinium Vitis idaea) поэтому всего выгоднѣе красный цвѣтъ плодовъ. Также и для растеній, листва которыхъ хотя и опадаетъ на зиму, но ко времени созрѣванія плодовъ еще не приняла осенней окраски (напр., земляника, малина, смородина, рябина, вишня, красная бузина), красный цвѣтъ плодовъ очень выгоденъ. Если же листва ко времени созрѣванія плодовъ приняла осеннюю красную или желтую окраску, то красные плоды лишь мало выдѣлялись бы на фонѣ окружающей листвы, и, дѣйствительно, плоды Ampelopsis hederacea, Cornus sanguinea, Prunus Padus, Arctostaphylos alpina, Vaccinium Myrtillus и uliginosum и т. д. окрашены въ синій или черный цвѣтъ. Иногда плоды окрашены въ черный, а плодоножки въ красный цвѣтъ, какъ у Sambucus nigra, или плоды имѣютъ яркую окраску только на видимыхъ издалека мѣстахъ, какъ яблоки и груши. Плоды айвы и ананаса рѣзко выдѣляются своимъ желтымъ цвѣтомъ отъ сизо-зеленой листвы. Бѣлыя ягоды, напр., у Symphoricarpus, встрѣчаются особенно у растеній, которыя сбросили уже листву ко времени полной зрѣлости плодовъ. На буромъ и сѣромъ фонѣ, образуемомъ позднею осенью оголенными вѣтвями и опавшими листьями, бѣлые плоды хорошо замѣтны издали. Какъ сильно сказывается ароматъ плодовъ во время полной зрѣлости, достаточно извѣстно; укажемъ только на землянику, малину, айву и ананасъ.

Такъ какъ сѣмена и косточки поѣдаемыхъ дроздами и пѣвчими птицами мясистыхъ плодовъ остаются въ зобу и кишечномъ каналѣ лишь короткое время, то вѣроятно, что соотвѣтственныя растенія этими животными въ теченіе одного года распространяются не болѣе какъ на нѣсколько миль и лишь въ теченіе многихъ лѣтъ, такъ сказать, шагъ за шагомъ, на большія пространства земли. Можно также думать, что распространеніе происходитъ преимущественно въ ту сторону свѣта, куда дрозды и пѣвчія птицы при наступленіи столь богатой зрѣлыми мясистыми плодами осени медленно направляются.

Извѣстно, что орѣховка, дубоносъ, бѣлка и хомякъ устраиваютъ въ расщелинахъ скалъ, въ земляныхъ норахъ и въ другихъ укромныхъ мѣстахъ кладовыя, и послѣ по какой-либо причинѣ не приходятъ за занесенными туда плодами и сѣменами. Или забывается мѣсто кладовой, или, что вѣроятнѣе, животное, заложившее кладовую, становится добычей хищной птицы. Какъ бы тамъ ни было, оставленные плоды и сѣмена въ закромахъ прорастаютъ, а такъ какъ эти закромы всегда болѣе или менѣе удалены отъ мѣста, гдѣ вызрѣли сѣмена и плоды, то и такимъ необычайнымъ способомъ получается распространеніе соотвѣтственныхъ растеній. Достоенъ вниманія такой способъ распространенія особенно у кедра (Pinus Cembra) сойкою, у буковъ, дубовъ и лещины дубоносомъ, а у лещины также и бѣлкою.



Сѣмена съ большимъ рубчиковымъ придаткомъ, распространяемыя преимущественно муравьями: 1, 2) Viola odorata; 3, 4) Corydalis lutea; 5, 6, 7) Asarum Canadense: 8, 9) Chelidonium majus; 10, 11) Sanguinaria Canadensis; 12, 13) Moehringia muscosa. Фиг. 1, 3, 5, 6, 8, 10, 12 въ естественную величину, фиг. 2, 4, 7, 9, 13 увелич.

Тутъ будетъ всего умѣстнѣе указать и на распространеніе сѣмянъ насѣкомыми. О. Кунтце видѣлъ, какъ муравьи прицѣплялись къ мясу плода, окружающему сѣмена Carica Papaya, и по трое тащили эти сѣмена, а Лющстрёмъ разсказываетъ, что выпавшія сѣмена марьянника (Melampyrum) переносятся муравьями въ ихъ жилища. Вслѣдствіе этихъ показаній на распространеніе сѣмянъ муравьями въ послѣднее время было обращено особое вниманіе и оказалось, что оно совершается въ самыхъ широкихъ размѣрахъ. Въ особенности дерновой муравей (Tetramorium caespitum) трудится безъ устали въ продолженіе лѣта таскать сѣмена въ свои жилища и складывать ихъ тамъ въ кладовыя. То же дѣлаютъ и другіе виды, живущіе въ земляныхъ норахъ, выдолбленныхъ деревьяхъ и т. п. (Lasius niger, Formica rufibarbis и т. д.), но съ гораздо бо̀льшимъ разборомъ, чѣмъ дерновой муравей. Сѣмена нѣкоторыхъ растеній, на которыхъ дерновой муравей тотчасъ же бросается, другими оставляются въ покоѣ. Въ особенности тащутся въ норы сѣмена съ гладкою кожурою, но съ большимъ сѣменнымъ и рубчиковымъ придаткомъ, какъ у Asarum Europaeum и Canadense, Chelidonium majus, Corydalis lutea, Moehringia muscosa, Sanguinaria Canadensis, Viola biflora и разныхъ видовъ рода Euphorbia (см. рис. на этой стр.). Особое предпочтеніе оказываетъ дерновый муравей сѣменамъ Sanguinaria Canadensis, имѣющимъ очень замѣтный рубчиковый придатокъ. Такъ какъ эти сѣмена, сравнительно, крупны и тяжелы, то обыкновенно соединяются 3—4 маленькихъ дерновыхъ муравья, чтобы притащить ихъ въ ближайшую нору. Нѣтъ сомнѣнiя, что муравьевъ привлекаетъ мясистый придатокъ, какъ легко доступная пища, и что онъ побуждаетъ ихъ перетаскивать соотвѣтственныя сѣмена. Гладкой, крѣпкой кожуры сѣмянъ, а также ихъ содержимаго муравьи не трогаютъ. Только такъ можно себѣ объяснить, что унесенныя муравьями подъ землю или въ щели стѣнъ сѣмена прорастаютъ тамъ на слѣдующiй годъ. Случается также, что единичныя сѣмена остаются лежать на дорогахъ, по которымъ шли муравьи; въ такомъ случаѣ придатокъ обыкновенно бываетъ откусанъ. Но и эти сѣмена прорастаютъ въ слѣдующемъ году, чѣмъ объясняется, что дороги муравьевъ какъ бы усажены нѣкоторыми растенiями. Такъ, напр., въ вѣнскомъ ботаническомъ саду Chelidonium majus является постояннымъ спутникомъ муравьиныхъ дорогъ (см. рис., томъ I, стр. 225).

Производимое животнымъ преднамѣренное перенесенiе плодовъ и сѣмянъ въ глухiя, болѣе или менѣе удаленныя отъ мѣста произрастанiя материнскихъ растенiй мѣста въ общемъ встрѣчается лишь рѣдко и ограничено, сравнительно, немногими видами. Тѣмъ чаще происходитъ распространенiе плодовъ и сѣмянъ посредствомъ животныхъ не преднамѣренно, вслѣдствiе того, что подлежащiе распространенiю предметы приклеиваются, прицѣпляются или какимъ-либо другимъ способомъ прикрѣпляются къ кочующимъ животнымъ, при чемъ рано или поздно животныя снова освобождаются отъ неудобныхъ имъ придатковъ. Мѣсто же, гдѣ животными сбрасываютъ приставшiе плоды и сѣмена, всегда болѣе или менѣе удалено отъ мѣста вызрѣванiя, и обыкновенно сброшенные плоды находятъ тамъ, гдѣ они были отложены, прекрасное мѣсто для прорастанiя.

Прилипанiе плодовъ и сѣмянъ къ кожѣ, мѣху или оперенiю животныхъ совершается или посредствомъ воды, ила и сырой земли, или посредствомъ особыхъ, выдѣляемыхъ растенiями, липкихъ веществъ. Плоды и сѣмена многихъ водныхъ и болотныхъ растенiй, особенно изъ родовъ Alisma, Batrachium, Butomus, Carex, Myriophyllum, Phellandrium, Polygonum, Potamogeton, Sagittaria и Sparganium, не имѣютъ особыхъ органовъ для прицѣпленiя, не выдѣляютъ и липкихъ веществъ, но обладаютъ, какъ уже ранѣе (ср. стр. 632) было упомянуто, способностью плавать на поверхности воды. Если сунуть руку въ воду пруда, поверхность котораго покрыта такими плавающими плодами, и затѣмъ быстро вынуть ее, то къ кожѣ пристанетъ при посредствѣ воды всегда множество названныхъ плодовъ. То же самое происходитъ, когда водныя птицы плещутся въ такихъ мѣстахъ и внезапно взлетаютъ. На застрѣленныхъ животныхъ весьма не рѣдко можно замѣтить, что клювъ, ноги и даже оперенiе, съ котораго вѣдь вода тотчасъ же стекала, облѣплены плодами названныхъ растенiй. Если бы эти животныя опустились на другой прудъ, то плоды, безъ сомнѣнiя, были бы занесены туда. Поэтому для распространенiя плодовъ на малыя разстоянiя прилипанiе при посредствѣ воды, навѣрное, имѣетъ нѣкоторое значенiе.

Посредствомъ ила и сырой торфяной земли прилипаютъ многiе мелкiе плоды и сѣмена особенно къ прилетающимъ къ берегамъ водоемовъ на водопой птицамъ. Галки, цапли и кулики, не слишкомъ заботящiеся о чистоплотности, обыкновенно облѣплены комочками ила и земли. Особаго вниманія заслуживаютъ также ласточки, особенно шершавоногіе виды, прилѣпляющія себѣ во время своего пребыванія на берегу рѣкъ и прудовъ маленькіе комочки ила. Хотя онѣ тамъ, гдѣ держатся болѣе долгое время, и стараются счистить ихъ, но съ приближеніемъ времени отлета, становятся неспокойны и возбуждены, и забываютъ даже о своемъ утреннемъ туалетѣ, которымъ въ другое время занимаются весьма тщательно. Даже обыкновенно столь чистоплотныя водныя птицы во время своихъ странствованій забываютъ удалять приставшія частицы ила. Изслѣдованія Дарвина, между тѣмъ, показали, какъ велико число содержащихся въ илѣ сѣмянъ. Изъ $6^{3}/_{4}$ унцій ила проросло 537 растеній. Мои собственныя изслѣдованія надъ иломъ, снятымъ съ клювовъ, ногъ и перьевъ ласточекъ, куликовъ, трясогузокъ и галокъ дали, приблизительно, на половину меньшее число всхожихъ сѣмянъ. Но и этого вполнѣ достаточно, и кто приметъ въ соображеніе, что голуби и журавли пролетаютъ во время своихъ странствованій въ одинъ часъ 60—70 км., а ласточки и соколы даже 180 км., долженъ прійти къ убѣжденію, что посредствомъ этихъ животныхъ прилѣпившіеся плоды и сѣмена въ самое короткое время могутъ быть перенесены черезъ нѣсколько градусовъ широты. Правда, число распространяемыхъ такимъ способомъ видовъ растеній не велико. Большею частью это береговыя и болотныя растенія, а между ними преимущественно мелкія, однолѣтнія растенія, какъ видно изъ перечисленія найденныхъ мною особенно часто въ приставшемъ илѣ плодовъ и сѣмянъ:

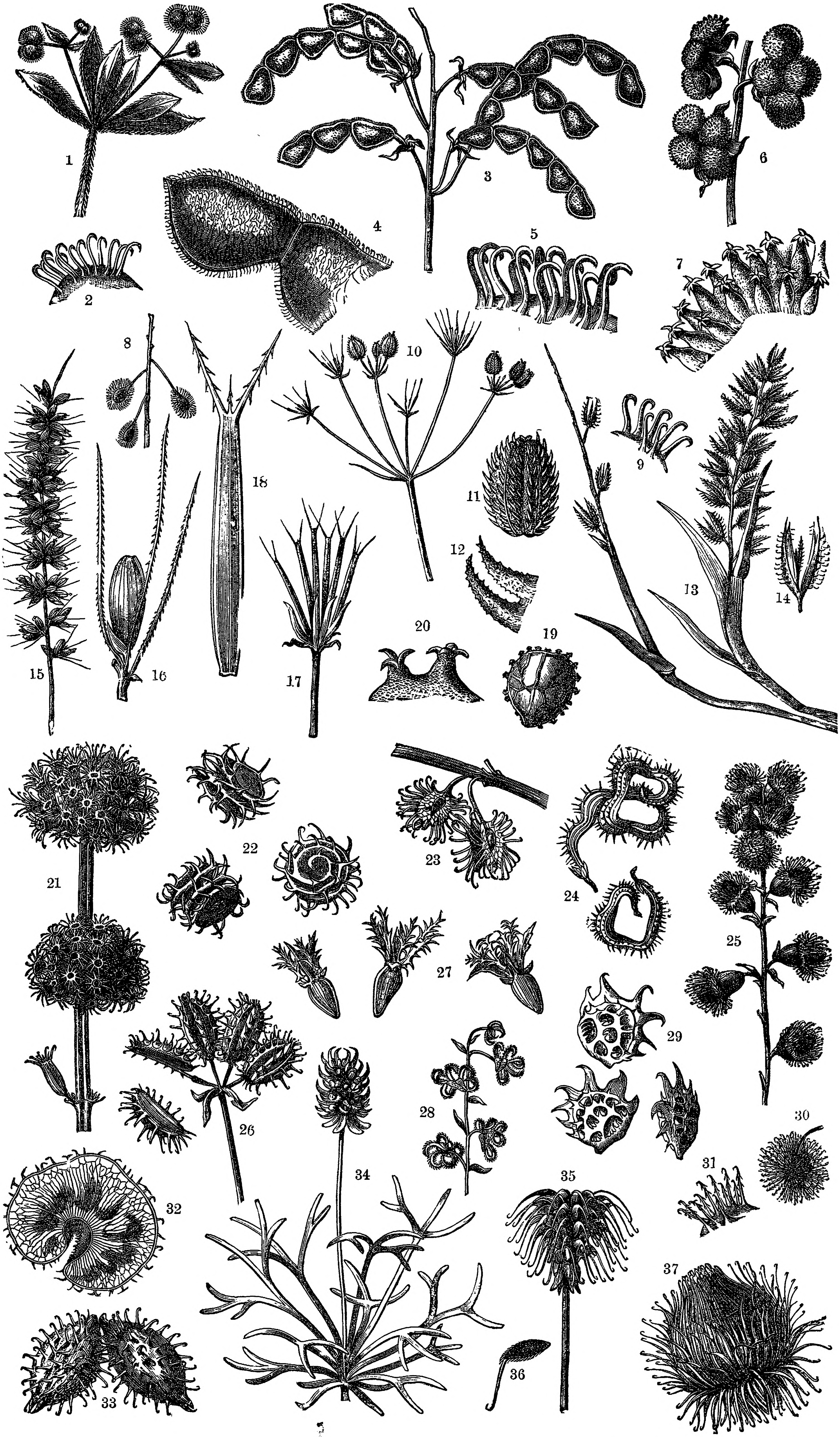
Centunculus minimus
Cyperus flavescens
„ fuscus
Elatine Hydropiper
Erythraea pulchella
Glaux maritima
Glyceria fluitans
Heleocharis acicularis
Isolepis setacea
Juncus bufonius
„ compressus
„ lamprocarpus
Limosella aquatica
Lindernia pyxidaria
Lythrum Salicaria
Nasturtium amphibium
„ palustre
„ silvestre
Samolus Valerandi
Scirpus maritimus
Veronica Anagallis.

Большинство этихъ видовъ распространено по всѣмъ частямъ свѣта, но рѣдко они сохраняются продолжительное время на томъ же мѣстѣ произрастанія. Часто они совсѣмъ неожиданно появляются въ мѣстахъ, гдѣ птицы во время своихъ перелетовъ отдыхали и останавливались на водопой. Несомнѣнно, намѣченнымъ здѣсь образомъ слѣдуетъ объяснить замѣчательное нахожденіе крохотнаго, свойственнаго Индіи Coleanthus subtilis на краяхъ прудовъ въ южной Богеміи и внезапное появленіе этого злака около двадцати лѣтъ тому назадъ въ западной Франціи, а также нахожденіе тропическаго Scirpus atropurpureus на берегу Женевскаго озера и южной Anagallis tenella на берегу Чернаго озера близъ Китцбихель въ сѣверномъ Тиролѣ.

Не разъ наблюдалось, что при посредствѣ размягченной дождемъ земли на степяхъ, пашняхъ и у дорогъ многіе плоды и сѣмена пристаютъ къ копытамъ, пальцамъ и ногамъ, а также къ волосамъ, щетинѣ и перьямъ кочующихъ животныхъ. Дарвинъ нашелъ въ $6^{1}/_{2}$ унціяхъ затвердѣвшей земли, снятой съ лапы рябчика, много сѣмянъ, изъ коихъ 82 проросли. Многія, такъ называемыя, сорныя травы, растущія на поляхъ и по краямъ дорогъ Brunella vulgaris, Malva rotundifolia, Potentilla anserina, reptans, supina, Ranunculus Sardous и т. д.) распространяются преимущественно такимъ образомъ. По сообщенію К. Геллера присоски на пальцахъ гекконовъ (ящерицъ, способныхъ бѣгать по гладкимъ скаламъ и стѣнамъ) также иногда покрыты мелкими сѣменами, и нѣтъ сомнѣнія, что этими животными нѣкоторыя растенія могутъ быть распространяемы по крутымъ скалистымъ склонамъ.

Само собой понятно, что липкія вещества, выдѣляемыя плодами и сѣменами, существенно способствуютъ такому прикрѣпленію къ кочующимъ животнымъ. Хотя упомянутыя въ I томѣ, стр. 611 и 612, выдѣленія липкихъ веществъ изъ смоченныхъ плодовъ и сѣмянъ у различныхъ сложноцвѣтныхъ, крестоцвѣтныхъ, губоцвѣтныхъ, подорожниковъ и т. д. прежде всего имѣютъ цѣлью прикрѣпленіе къ мѣсту прорастанія, но часто этими приспособленіями достигается и другая выгода, именно прилипаніе къ кочующимъ животнымъ. Особенно слѣдуетъ здѣсь отмѣтить безвременницу (Colchicum), сѣмена которой посредствомъ сравнительно крупнаго, при смачиваніи становящагося липкимъ мясистаго придатка (caruncula) прилипаютъ къ копытамъ коровъ, овецъ и лошадей и распространяются главнымъ образомъ такимъ путемъ съ одного выгона на другой. Сова (Athene noctua), задѣвшая при ловлѣ мышей заросль полыни (Artemisia), улетая, была сплошь покрыта плодиками этого растенія, ставшими липкими отъ бывшаго передъ тѣмъ дождя. Иногда сѣмена перезрѣвшихъ, при малѣйшемъ давленіи лопающихся сочныхъ ягодъ Bryonia, Lycium, Solanum и разныхъ другихъ тыквенныхъ и пасленовыхъ растеній приклеиваются къ щетинѣ и волосамъ задѣвающихъ ихъ животныхъ, и, по разсказамъ путешественниковъ, есть основаніе полагать, что и мясистыя раффлезіи, преимущественно встрѣчаемыя у дорогъ, по которымъ ходятъ крупныя толстокожія, распространяются указаннымъ способомъ. Весьма замѣчательно также распространеніе сѣмянъ Nuphar и Nymphaea. Какъ оно происходитъ посредствомъ текучей воды, разсказано уже на стр. 632. Но случается также, что сѣмена ихъ переносятся изъ пруда въ прудъ водяными курочками. Чтобы добыть питательныя сѣмена, названныя животныя расклевываютъ плоды кувшинокъ, причемъ, почти неизбѣжно, нѣкоторыя изъ покрытыхъ слизистою массою сѣмянъ приклеиваются къ щетинистымъ перьямъ у угловъ рта. Если водяныя курочки будутъ испуганы чѣмъ-либо во время ѣды и поднимутся, не успѣвъ вычистить своего клюва, то унесутъ прилипшія сѣмена и стряхнутъ ихъ лишь на другомъ пруду.

Плоды и сѣмена нѣсколькихъ растеній пристаютъ къ задѣвающимъ ихъ животнымъ при помощи особыхъ железистыхъ волосковъ и стебельчатыхъ железокъ, т. е., посредствомъ округлыхъ клѣтокъ и клѣточныхъ группъ, поддерживаемыхъ особыми, поднимающимися надъ кожицею ножками, а на поверхности вырабатывающихъ липкія, слизистыя и смолистыя вещества (см. рис., стр. 653, фиг. 2 и 5). Стебельчатыя железки образуются на самыхъ различныхъ частяхъ растеній. У Boerhavia, Adenocarpus и Pisonia (см. рис. стр. 653, фиг. 4) плодъ, у Salvia glutinosa (фиг. 1) и различныхъ видовъ Plumbago, особенно Plumbago Capensis (фиг. 3), чашечка, у волосяной травы (Linnaea borealis; фиг. 6 и 7) плотно прилегающій къ плоду прицвѣтникъ усажены стебельчатыми железками а у видовъ рода Siegesbeckia ладьевидно вогнутыя чешуи обвертки и прицвѣтныя пленки общаго ложа покрыты очень липкими черешчатыми железками. Во время зрѣлости какъ краевыя чешуи обвертки, такъ и срединныя прицвѣтныя пленки отдѣляются вмѣстѣ съ относящимися къ нимъ плодиками отъ общаго цвѣтоложа и


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37

Жизнь растеній. II.

Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб

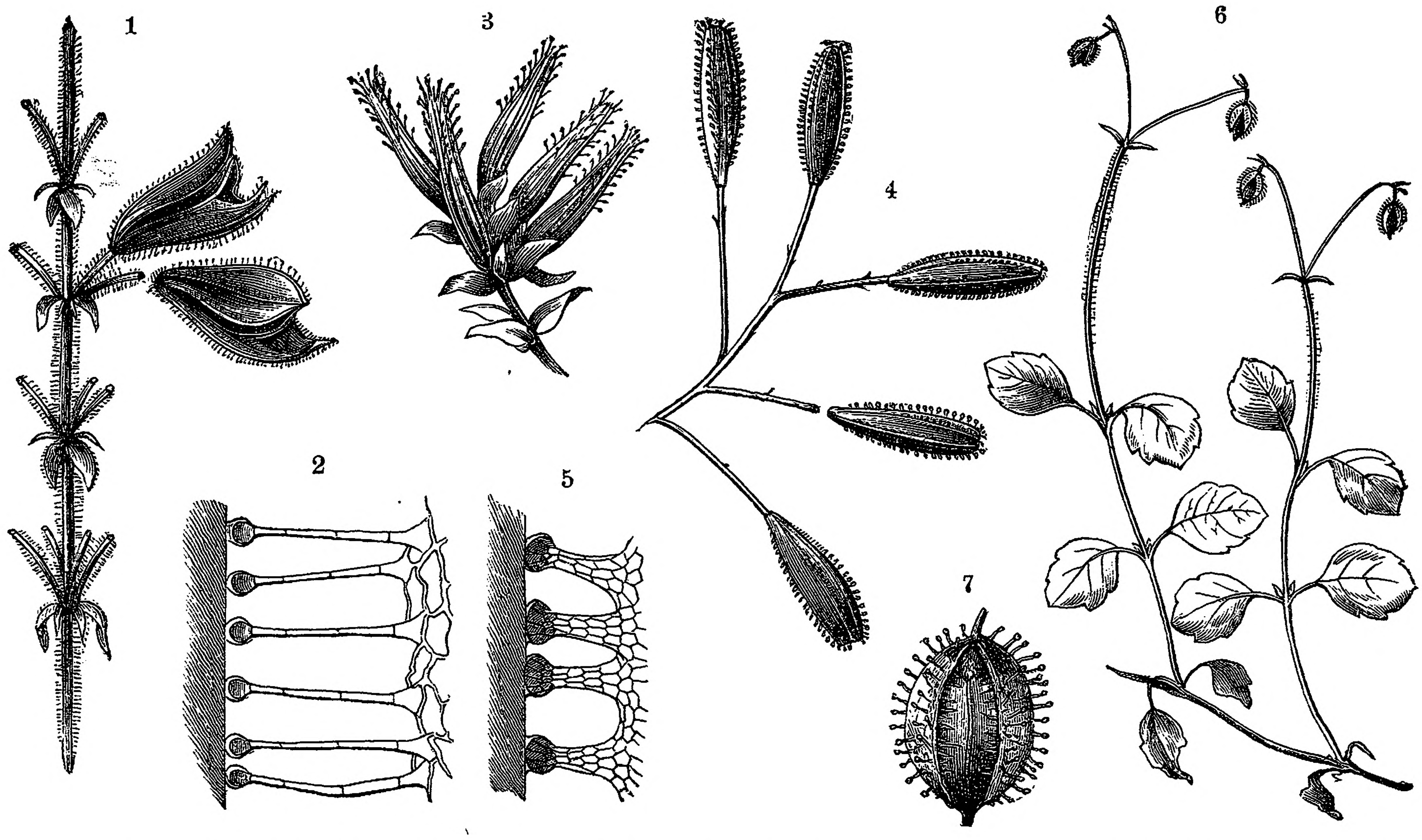
Цѣпкіе плоды.

Объясненіе таблицы „Цѣпкіе плоды“.

1. *Galium Aparine.*
2. Крючковатыя щетинки этого плода.
3. *Hedysarum Canadense.*
4. Часть членистаго боба этого растенія.
5. Крючковатыя щетинки *Hedysarum Canadense.*
6. *Cynoglossum pictum.*
7. Крючковатые шипы на плодахъ этого растенія.
8. *Circaea Lutetiana.*
9. Крючковатыя щетинки на плодахъ этого растенія.
10. *Torilis Anthriscus.*
11. Отдѣльный плодъ этого *Torilis.*
12. Согнутые шипы на этомъ плодѣ.
13. *Lappago racemosa.*
14. Отдѣльный плодоносный колосокъ этого растенія.
15. *Setaria verticillata.*
16. Плодоносная вѣточка съ кроющими щетинками изъ колеса *Setaria verticillata.*
17. *Bidens bipinnata.*
18. Отдѣльный плодъ этого растенія.
19. Плодъ *Caccinia strigosa.*
20. Крючковатые шипы на плодѣ этой *Caccinia.*
21. *Marrubium vulgare.*
22. *Medicago agrestis.*
23. *Rumex Burchelli.*
24. *Scorpiurus sulcata.*
25. *Agrimonia odorata.*
26. *Orlaya grandiflora.*
27. *Pteranthus echinatus.*
28. *Rochelia Persica.*
29. *Onobrychis aequidentata.*
30. *Triumfetta Plumieri.*
31. Крючковатыя щетинки этого плода.
32. *Medicago radiata.*
33. *Xanthium spinosum.*
34. *Ceratocephalus falcatus.*
35. *Geum urbanum.*
36. Отдѣльный отпавшій плодъ этого растенія.
37. *Lappa major.*

Фиг. 2, 4, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 16, 18, 20 и 31 увеличены.

пристаютъ при малѣйшемъ прикосновеніи къ задѣвающимъ ихъ животнымъ. У всѣхъ этихъ растеній въ ткани плодоножки заложенъ разъединительный слой, и какъ только произошло прилипаніе, тотчасъ же наступаетъ и отдѣленіе по разъединительному слою. Нѣкоторыя растенія, напримѣръ, однолѣтнее Cerastium glutinosum, повсюду усажены железистыми волосками, и когда они, созрѣвъ, наполовину засохнутъ и едва держатся корнями въ почвѣ, достаточно легкаго прикосновенія животныхъ, чтобы они листьями, стеблями и плодовыми коробочками прилипли къ оперенію или волосамъ. Къ этому слѣдуетъ еще добавить, что такое прилипаніе къ кочующему животному у всѣхъ здѣсь приведенныхъ для примѣра растеній не простая догадка, а наблюдалось дѣйствительно.



Липкіе плоды: 1) Salvia glutinosa, 2) отходящія отъ плодовыхъ чашечекъ этого растенія липкія стебельчатыя железки, увелич. 60 разъ; 3) Plumbago Capensis; 4) Pisonia aculeata, 5) отходящія отъ плодовъ этого растенія липкія стебельчатыя железки, увелич. 60 разъ; 6) Linnaea borealis, 7) плодъ этого растенія, увелич. 5 разъ. Ср. текстъ, стр. 652.

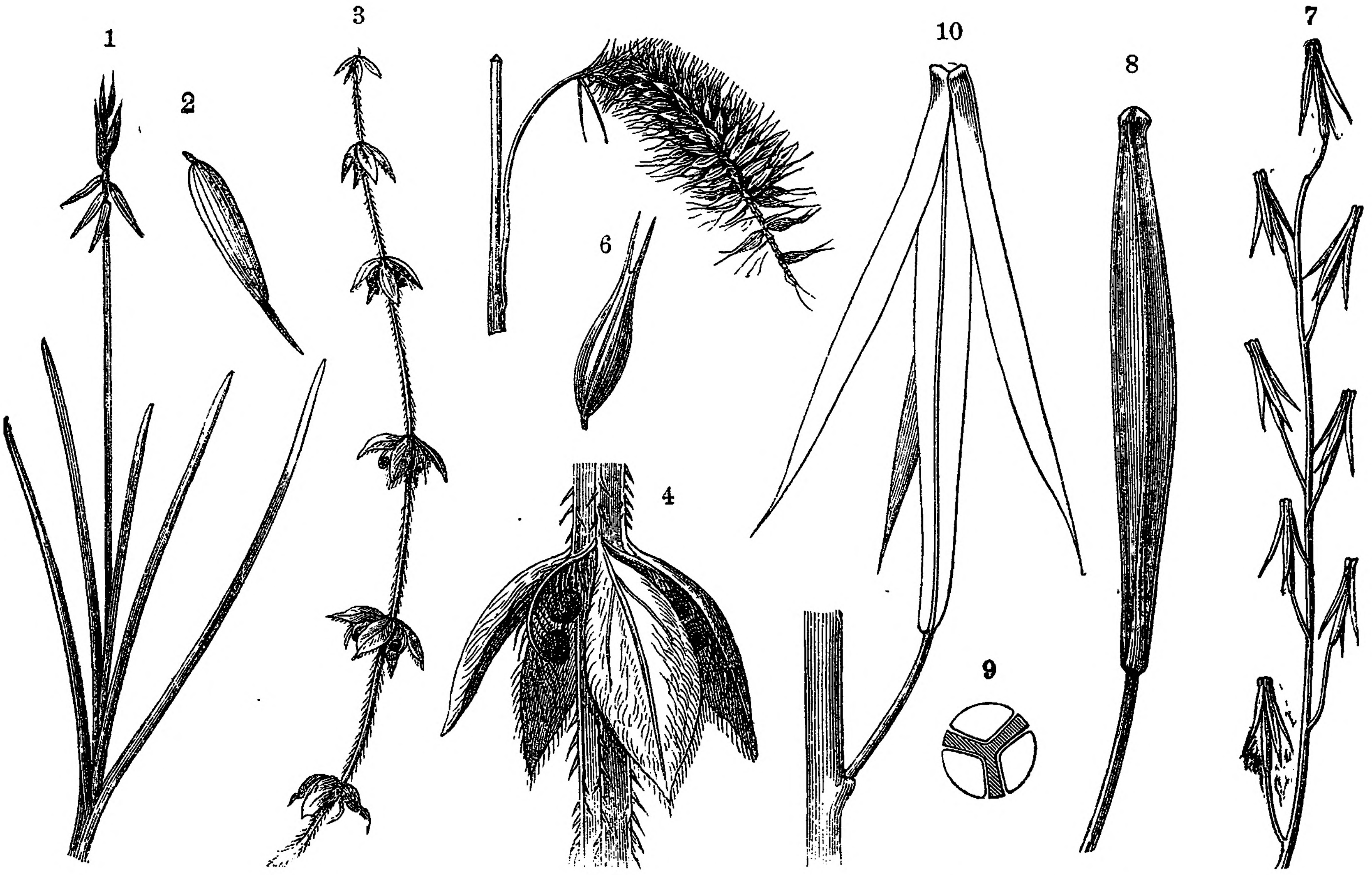
Приблизительно, десятая часть явнобрачныхъ имѣетъ плоды или сѣмена, распространяемые посредствомъ когтевидныхъ или крючковатыхъ отростковъ. Распространеніе ихъ очень походитъ на таковое липкихъ плодовъ. Какъ только млекопитающее или птица коснется когтей или крючковъ, послѣдніе тотчасъ же прицѣпляются къ волосамъ, щетинѣ или перьямъ, часть растенія, отъ которой отходятъ когти или крючки, отрывается и уносится животнымъ. Животныя дѣлаютъ это, конечно, непреднамѣренно; напротивъ, придатки имъ неудобны и непріятны, и они стараются по возможности освободиться отъ нихъ. Это совершается, однако, во многихъ случаяхъ лишь послѣ того, какъ животное уже удалилось на значительное разстояніе, и иногда мѣхъ, грива или кожа увѣшены досаждающими образованіями въ теченіе недѣль. Служащіе для прицѣпленія органы на концахъ или когтевидно согнуты или усажены крючечками (см. приложенную таблицу „Цѣпкіе плоды“, фиг. 2 и 18). Въ послѣднемъ случаѣ крючечки сидятъ на особыхъ жесткихъ щетинкахъ или иглахъ, притомъ или на вершинѣ, какъ у гарпуна, или образуя продольные ряды, какъ на гребнѣ. Только въ немногихъ случаяхъ (напр., Polygala glochidiata, Stellaria glochidiata и Villarsia nymphaeoides) эти отростки, соединяемые подъ общимъ названіемъ крючковатыхъ щетинокъ и крючковатыхъ шиповъ, отходятъ отъ сѣмянъ; большею частью они сидятъ на плодѣ, при чемъ бываютъ всевозможныхъ размѣровъ, начиная съ нѣжныхъ крючковатыхъ щетинокъ на мелкихъ орѣшкахъ цирцеи (Circaea; см. таблицу, фиг. 8 и 9) и до толстыхъ крѣпкихъ когтей на плодахъ африканскаго Harpagophyton procumbens. Крючковатые шипы послѣднихъ плодовъ достигаютъ величины снабженныхъ когтями вороньихъ лапъ и составляютъ бѣдствіе для домашнихъ и дикихъ жвачныхъ животныхъ. Когда живущіе въ Трансваалѣ и у Оранжевой рѣки козлы нечаянно наступятъ на нихъ, то копыта обхватываются острыми когтями и несчастныя животныя бѣгутъ отъ боли какъ бѣшенныя, не будучи все-таки въ состояніи освободиться отъ этихъ орудій пытки. Часто проходитъ нѣсколько дней, пока коробочка треснетъ и отпадетъ. Впрочемъ, насъ завело бы слишкомъ далеко даже поверхностное описаніе безчисленныхъ плодовъ, усаженныхъ крючковатыми щетинками и крючковатыми шипами, а потому мы перечислимъ здѣсь лишь нѣкоторыя, особенно замѣчательныя формы. Прежде всего шаровидныя коробочки Krameria Ixina и Triumfetta Plumieri (см. таблицу, фиг. 30 и 31), сѣмянки нѣсколькихъ видовъ Calligonum и Rumex, напр., Rumex Burchellii (фиг. 23), далѣе бобы многихъ мотыльковыхъ (напр., Medicago agrestis и radiata, Onobrychis aequidentata и Desmodium Canadense; фиг. 3—5, 22 и 29), орѣшки нѣсколькихъ бурачниковыхъ (напр., Echinospermum, Cynoglossum и Caccinia; фиг. 6, 7, 19 и 20), отпадающіе участки членистыхъ бобовъ Aeschynomene patula, членистые стручки Tauscheria lasiocarpa, дробные плоды нѣкоторыхъ видовъ родовъ Asperula и Galium (напр., Galium Aparine; фиг. 1 и 2), двусѣмянки многочисленныхъ зонтичныхъ (Caucalis, Daucus, Orlaya, Sanicula, Torilis; фиг. 10—12 и 26). Гораздо рѣже бываетъ, что листочки чашечки ко времени созрѣванія плодовъ когтеобразно загибаются, какъ у рода Rochelia (фиг. 28), что зубчики плодовой чашечки принимаютъ форму крючковатыхъ шиповъ, какъ у Valerianella echinata и hamata, Trifolium spumosum, Ballota rupestris и Marrubium vulgare (фиг. 21), что сѣмянки сложноцвѣтныхъ несутъ 1, 2, 3 или 4 замѣняющихъ хохолокъ крючковатыхъ шипа, какъ у Bidens bipinnata (фиг. 17 и 18), что щетинки околоцвѣтника усажены тонкими крючечками, какъ у Scirpus lacustris, и что гипантій несетъ вѣнецъ крючковатыхъ шиповъ, какъ у Agrimonia (фиг. 25). Примѣрами превращенія прицвѣтниковъ въ крючковатыя щетинки и крючковатые шипы, могутъ служить Xanthium и Lappa (фиг. 33 и 37), а для злаковъ, пленки которыхъ усажены тѣми же образованіями, — Oryza clandestina, Paspalum tenue и Lappago racemosa (фиг. 13 и 14).

Иногда весь плодъ имѣетъ видъ когтя или снабженъ крупными крючками и прицѣпляется ими къ проходящимъ мимо животнымъ. Особенно рѣзко выражено такое образованіе у бобовъ Arthrolobium, Ornithopus, Biserrula, Coronilla scorpioides и Scorpiurus sulcata (фиг. 24). Сѣмянки нѣсколькихъ сложноцвѣтныхъ (напр., Rhagadiolus stellatus и Kolpinia linearis) также когтеобразны, а послѣдній видъ, кромѣ того, на вершинѣ каждаго когтя несетъ вѣнецъ загнутыхъ острыхъ крючечковъ. У нѣсколькихъ видовъ рода Geum, примѣромъ которыхъ можетъ служить Geum urbanum (фиг. 35 и 36), во время зрѣлости плодовъ передній участокъ членистаго столбика отдѣляется, а оставшаяся часть превращается въ крючковатый шипъ, прицѣпляющійся къ касающимся его предметамъ. Точно также изъ столбиковъ нѣсколькихъ Ranunculaceae и Pedalinaceae получаются крючковатыя образованія. Изъ послѣднихъ надо особенно отмѣтить плоды мартиній (Martynia lutea, proboscoidea и др.), которые отдѣляются отъ сгнивающихъ послѣ созрѣванія травянистыхъ стеблей и затѣмъ свободно лежатъ на землѣ. Изъ столбиковъ развились два длинныхъ дугообразныхъ отростка, колючіе, загнутые крючкомъ концы которыхъ напоминаютъ по формѣ рога альпійской серны. Ими эти удивительные плоды привѣшиваются къ ногамъ проходящихъ животныхъ.

Въ этомъ случаѣ въ когти превратились столбики, а у другихъ растеній сходную форму и такое же значеніе получаютъ плодоножки. Это наблюдается особенно у Cyclamen Europaeum, плодоножки котораго закручиваются и стягиваются. Прежде думали, что значеніе такого страннаго закручиванія состоитъ въ томъ, что вслѣдствіе него плоды или сѣмена втягиваются въ землю, чтобы тамъ найти благопріятное мѣсто для прорастанія. Но такое предположеніе не соотвѣтствуетъ дѣйствительности. Позднею осенью, когда зеленыя коробочки втягиваются подъ землю, сѣмена еще не зрѣлы. Коробочки перезимовываютъ подъ землею и достигаютъ полной зрѣлости лишь въ серединѣ слѣдующаго лѣта. Тогда онѣ, вслѣдствіе высыханія и ослабленія завернутой спирально плодоножки, снова вытягиваются изъ земли, плодоножка въ своей нижней части сгниваетъ, а остающійся участокъ представляетъ изъ себя коготь, сидящій на коробочкѣ. Все еще наполненныя сѣменами коробочки теперь свободно лежатъ на землѣ и разносятся животными, задѣвающими ихъ ногами.

За этою замѣчательною формою плодовъ слѣдуютъ другія, гдѣ когти или крючковатые шипы нужно считать за видоизмѣненныя вѣточки или за части недоразвитыхъ, сидящихъ на особыхъ развѣтвленіяхъ, цвѣтовъ. Достаточно отмѣтить изъ этой группы два случая: во первыхъ, принадлежащую къ амарантовымъ Pupalia atropurpurea, у которой изъ пазухъ кроющихъ листьевъ вырастаютъ короткія вѣточки, изъ коихъ лишь немногія несутъ плоды, тогда какъ большинство развито въ видѣ крючковатыхъ шиповъ и образуетъ легко прицѣпляющійся и отдѣляющійся отъ главной оси пучекъ, и, во вторыхъ, Pteranthes echinatus (см. таблицу при ст. 653, фиг. 27), принадлежащій къ семейству Paronychiaceae, у котораго въ каждомъ соцвѣтіи, кромѣ заключеннаго въ чашечкѣ плода, имѣется нѣсколько короткихъ боковыхъ вѣточекъ, на концахъ которыхъ развиваются лишь пустоцвѣты съ согнутыми крючкообразно чашелистиками.

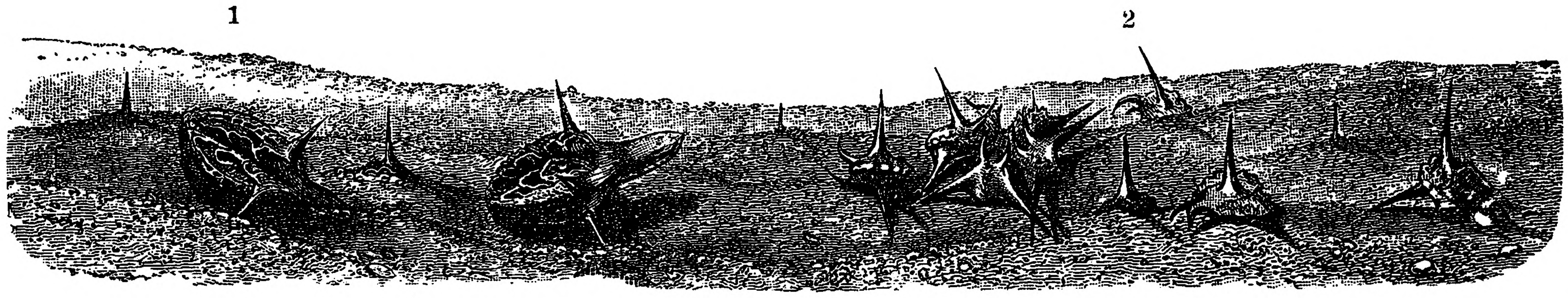
Всѣ здѣсь перечисленные когтевидные или снабженные крючковатыми шипами плоды и соплодія легко отдѣляются отъ несущаго ихъ материнскаго растенія, какъ только они зацѣпятся за какой-либо предметъ. Но есть и такіе, гдѣ когти и крючки остаются въ крѣпкомъ соединеніи съ осью всего растенія, такъ что прицѣпившійся предметъ отрываетъ большой участокъ стебля, а иногда даже уносится все вырванное съ корнемъ растеніе. Сюда относятся прежде всего нѣсколько мареновыхъ, типомъ которыхъ можетъ считаться Galium retrorsum (см. рис. стр. 656, фиг. 3 и 4), плодоносный стебель котораго отрывается или вырывается, какъ только онъ прицѣпится своими крючковатыми, короткими шипами къ проходящему мимо животному; затѣмъ виды рода Uncaria, ползучіе, распростертые по землѣ длинные стебли которыхъ мѣстами усажены плодами, мѣстами неразвитыми, превращенными въ крѣпкіе, острые шипы цвѣтоножками. Когда эти когти вцѣпятся въ ноги животныхъ, то болѣе или менѣе длинные участки стебля этого растенія отрываются и заносятся вмѣстѣ съ висящими на нихъ плодами. У Specularia falcata, Valerianella echinata, Cornucopia cucullata и Ceratocephalus falcatus (см. таблицу при стр. 653, фиг. 34) плоды также не отдѣляются отъ несущихъ ихъ стеблей, а когда когти плодоноснаго соцвѣтія гдѣ-нибудь прицѣпятся къ проходящему мимо животному, то при получающейся тягѣ все растеніе вырывается съ корнемъ и уносится. Подобное же явленіе наблюдается, когда млекопитающія или болѣе крупныя птицы тронутъ Setaria verticillata, злакъ, плодики котораго облечены въ лишенныя остей пленки и окружены превышающими плодъ кроющими щетинками съ очень острыми обращенными назадъ шипиками (см. таблицу при стр. 653, фиг. 15 и 16). Когда эти кроющія щетинки прицѣпятся къ животному, то колосовидныя соцвѣтія, часто также куски стебля, а иногда даже все вырванное растеніе уносятся животнымъ. Что такіе придатки очень непріятны и докучны, и что животныя какъ можно скорѣе стараются отъ нихъ освободиться, было отмѣчено уже не разъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ животному удается безъ большого труда отдѣлаться отъ нихъ, очищаясь при помощи ногъ, морды или клюва, или обтирая мѣхъ о какой-либо предметъ, но иногда острые когти и крючки такъ вцѣпляются, вплетаются, внѣдряются или впиваются, что удаленіе приставшихъ плодовъ удается съ большимъ трудомъ и сопровождается сильною болью для бѣдныхъ животныхъ.



Цѣпкіе, колючіе и впивающіеся плоды: 1) Carex microglochin, 2) отдѣльный плодъ его; 3) Galium retrorsum 4) отрѣзокъ его стебля; 5) Carex Pseudocyperus, 6) отдѣльный его плодъ; 7) Triglochin palustre, 8) отдѣльный еще незрѣлый плодъ его, 9) поперечный разрѣзъ черезъ этотъ плодъ, 10) отдѣльный зрѣлый плодъ съ отставшими частичными плодиками. Фиг. 2. 4, 6, .8, 9 и 10 увелич. Ср. текстъ, стр. 655 и 657.

Еще тягостнѣе для животныхъ распространеніе плодовъ посредствомъ прямыхъ, гладкихъ шиповъ, отходящихъ отъ плодовъ и поставленныхъ такимъ образомъ, что они впиваются въ ноги наступившихъ животныхъ. Среди этихъ плодовъ можно различить двѣ группы. Во первыхъ, плоды, лежащіе во время зрѣлости свободно на землѣ. Сюда относятся Acicarpha, Ceratocarpus, Salsola и Spinacia, у которыхъ доли чашечки при плодахъ твердѣютъ и превращаются въ прямыя, отстоящія колючки, далѣе Rogeria, Pedalium и Tribulus.

(см. рис. на этой стр., фиг. 1 и 2), у которыхъ колючки принадлежатъ покрову плода. Изъ послѣдняго рода одинъ видъ (Tribulus orientalis) очень часто встрѣчается въ венгерской низменности и пользуется у тамошнихъ пастуховъ дурною славою. Онъ имѣетъ острыя, крѣпкія, сравнительно длинныя колючки на отпавшихъ разваливающихся плодикахъ и не рѣдко такъ прикрытъ летучимъ пескомъ, что только верхушки колючекъ выступаютъ надъ нимъ (см. рис. на этой стр., фиг. 2). Эти колючки глубоко впиваются въ копыта и подошвы наступающихъ животныхъ, отламываются отъ плода, когда животныя пытаются отъ нихъ освободиться, остаются торчать въ кожѣ и производятъ гноящіяся, очень болѣзненныя раны, не позволяющія животному ходить. Для второй группы плодовъ, снабженныхъ въ видахъ распространенія гладкими колючками, могутъ служить примѣрами Carex pauciflora и Triglochin palustre (см. рис. стр. 656, фиг. 1, 2, 7, 8, 9 и 10). Сидящіе на прямо вверхъ торчащемъ стержнѣ плоды направлены во время зрѣлости своими концами косо внизъ, легко отдѣляются и втыкаются какъ иглы въ кожу или мѣхъ задѣвающихъ ихъ животныхъ.



Плоды съ иглообразными отростками: 1) Pedalium Murex; 2) Tribulus orientalis. Ср. текстъ. стр. 657.

Прямыя и слегка согнутыя щетинки и колючки могутъ, впрочемъ, принимать еще иное участіе при распространеніи плодовъ. Если онѣ рядами, какъ зубья гребенки, сидятъ на поверхности плода, или отходятъ отъ него попарно, какъ, напр., у Carex Pseudocyperus (см. рис. стр. 656, фиг. 5 и 6), то въ нихъ запутываются шерстистые волосы и нѣжныя перышки задѣвающихъ ихъ животныхъ, плоды отдѣляются отъ ножекъ и остаются висѣть на мѣхѣ или опереніи. То же происходитъ, когда отходящіе отъ плода колючкообразные отростки скрещиваются, какъ у Pterococcus, Sicyos и многихъ видовъ медунки (напр., Medicago ciliaris, litoralis, sphaerocarpa, tentaculata, tribuloides), или когда жесткія щетинки отходятъ подъ косымъ угломъ отъ поверхности плода или плодовой чашечки, какъ у Asperugo, Myosotis, Parietaria, Physocaulis и Torilis (см. таблицу при стр. 653, фиг. 10, 11 и 12). У многихъ злаковъ волоса животныхъ сцѣпляются съ остями, отходящими отъ спинки пленокъ, а у нѣсколькихъ маревыхъ (Chenopodiaceae) волоса мѣха защемляются между орѣшкомъ и окружающими его отвердѣвшими дольками околоцвѣтника. Для этого не нужно, чтобы щетинки, колючки и ости были остры и колючи, но за то полезно, если поверхность этихъ образованій шершава или мелко зубчата, подобно тому, какъ это бываетъ у Torilis (см. таблицу при стр. 653, фиг. 12). Тутъ слѣдуетъ еще упомянуть, что волоски, покрывающіе въ видѣ пучковъ или хлопьевъ плоды и сѣмена и служащіе въ видѣ парашютовъ или аппаратовъ для паренія въ воздухѣ, часто запутываются въ волосахъ и перьяхъ животныхъ и такимъ образомъ также играютъ выдающуюся роль при распространеніи плодовъ и сѣмянъ животными. Когда овцы, козы, коровы и лошади прошли по мѣстности, гдѣ стояли въ плодахъ сложноцвѣтныя, кустарныя ивы и т. п., то ихъ волосяной покровъ постоячно бываетъ обвѣшанъ такими волосатыми плодами и сѣменами. Я собственноручно снималъ съ волосяного покрова названныхъ животныхъ плоды и сѣмена Anemone silvestris и различныхъ видовъ Calamagrostis, Crepis, Cynanchum, Epilobium, Eriophorum, Lactuca, Lagoecia, Micropus, Populus, Salix, Senecio, Sonchus и Typha.

Что такіе плоды и сѣмена пристаютъ и къ платьямъ людей, подтвердитъ всякій, кто въ началѣ лѣта пробирался черезъ заросли тополей и ивъ, или въ концѣ лѣта черезъ поросшую Calamagrostis, Epilobium и Senecio лѣсосѣку. Послѣ такихъ странствованій на платьяхъ можно найти въ изобиліи также липкіе и цѣпкіе плоды: вообще все, сказанное выше о распространеніи плодовъ и сѣмянъ животными, касается и человѣка. Конечно, здѣсь говорится лишь о распространеніи плодовъ и сѣмянъ, производимомъ человѣкомъ непреднамѣренно. Разведеніе хлѣбовъ, овощей, садовыхъ цвѣтовъ, плодовыхъ деревьевъ, лѣсныхъ породъ и т. д., иными словами, намѣренно производимое распространеніе можетъ интересовать насъ здѣсь лишь въ томъ отношеніи, что многія изъ названныхъ полезныхъ и украшающихъ растеній поселяются, независимо отъ человѣка, при помощи своихъ естественныхъ средствъ распространенія, за предѣлами полей, садовъ и лѣсовъ, а также и въ виду того, что съ сѣменами этихъ растеній не рѣдко заносятся такъ называемыя сорныя травы, поселяющіяся въ мѣстахъ, куда бы они безъ участія человѣка едва ли когда-либо попали.

Въ концѣ этой главы мы приходимъ къ слѣдующимъ выводамъ: всего чаще встрѣчаются тѣ приспособленія и образованія, которыя, кромѣ пользы для распространенія плодовъ и сѣмянъ, представляютъ еще какую-либо выгоду. Всего чаще наблюдаются такія образованія, играющими сперва роль средствъ защиты цвѣтовъ отъ незванныхъ гостей изъ міра животныхъ и отъ вредныхъ климатическихъ вліяній, позже — средствъ распространенія получившихся изъ цвѣтовъ плодовъ, и наконецъ — средствъ для прикрѣпленія къ мѣсту произрастанія и для способствованія прорастанію. Изъ сказаннаго о вѣнцахъ волосковъ и о волосяныхъ хлопьяхъ видно, что и приспособленія, одновременно пригодныя для распространенія плодовъ и сѣмянъ вѣтромъ, водою и животными, не составляютъ рѣдкости. Большое значеніе имѣетъ также наблюденіе, что большинство, а, можетъ быть, даже всѣ явнобрачныя способны распространять свои плоды и сѣмена двоякимъ способомъ: однимъ, разсчитаннымъ на бо̀льшія разстоянія, и другимъ, ограничивающимся лишь ближайшею окрестностью материнскаго растенія. Первый можетъ совершаться и, дѣйствительно, совершается въ широкихъ размѣрахъ, но связанъ съ явленіями, на которыя само растеніе не имѣетъ вліянія. Онъ поэтому при случаѣ и не происходитъ; другими словами: распространеніе на большія разстоянія можетъ совершаться, но не совершается безусловно всегда. Какъ наилучшая машина стоитъ, если ея колеса не приводятся въ движеніе какимъ-либо внѣшнимъ толчкомъ, такъ и развитіе лучшихъ летательныхъ снарядовъ и самыхъ крѣпкихъ крючковъ бываетъ безуспѣшнымъ, если во время зрѣлости крылатыхъ плодовъ стоитъ продолжительное безвѣтріе или если нѣтъ кочующихъ животныхъ, способствующихъ распространенію цѣпкихъ плодовъ. Распространеніе же на малыя разстоянія совершается каждый разъ, если ранѣе уже не наступило распространенія на бо̀льшія разстоянія. Если зрѣлые плоды клена не были унесены въ даль сильнымъ порывомъ вѣтра, то они, наконецъ, сами собою отдѣляются и падаютъ, крутясь, на землю у самаго дерева, на вѣтвяхъ котораго они вызрѣли. Когда выбрызгиваніе сѣмянъ изъ плодовъ бѣшеннаго огурца наступаетъ отъ прикосновенія проходящаго мимо животнаго и выброшенныя сѣмена прилипаютъ къ его кожѣ, то распространеніе можетъ совершиться на очень большія разстоянія; если же мѣсто произрастанія бѣшеннаго огурца во время зрѣлости плодовъ не будетъ посѣщено животными, то сѣмена выбрасываются сами, и достигаемое такимъ путемъ распространеніе ограничивается разстояніемъ всего нѣсколькихъ шаговъ. Если сидящіе на скрученныхъ, когтевидныхъ ножкахъ плоды и сѣмена Cyclamen (ср. стр. 656) не разносятся животными, то они остаются лежать на землѣ около самаго материнскаго растенія и сѣмена здѣсь и прорастаютъ.

Эти примѣры, число которыхъ можно еще увеличить многими, показываютъ, что приспособленія для распространенія плодовъ и сѣмянъ представляютъ въ нѣкоторомъ отношеніи сходство съ приспособленіями, имѣющими цѣлью опыленіе рылецъ (ср. стр. 362 и слѣд.). У каждаго вида растеній имѣются въ цвѣтахъ приспособленія, задача коихъ достиженіе скрещиванія пыльцею другого вида или хоть другого куста. Если эти приспособленія не дали благопріятныхъ результатовъ, то выступаютъ другія, имѣющія слѣдствіемъ опыленіе цвѣтовъ собственною пыльцею, автогамію или клейстогамію. Открытые цвѣты Viola sepincola разсчитаны на скрещиваніе при посредствѣ пчелъ; если же скрещиванія не наступаетъ и изъ надземныхъ открытыхъ цвѣтовъ не получается надземныхъ плодовъ, то развиваются скрытые подземные клейстогамные цвѣты, изъ которыхъ послѣ неизбѣжной автогаміи происходятъ многочисленныя всхожія сѣмена (ср. стр. 365). Эта Viola sepincola можетъ также считаться типомъ тѣхъ растеній, уже давно вызывавшихъ, изъ за ихъ вызрѣвающихъ подъ землею и прорастающихъ на мѣстѣ созрѣванія сѣмянъ, удивленіе ботаниковъ. Число такихъ растеній не велико. Самыя извѣстныя изъ нихъ: Arachis hypogaea, Cardamine chenopodiifolia, Linaria Cymbalaria, Phrynium micans, Trifolium subterraneum и Vicia amphicarpa. Если эти растенія производили бы исключительно подземные плоды или втягивали всѣ свои плоды послѣ созрѣванія сѣмянъ въ землю, чтобы тамъ происходило прорастаніе и развитіе новыхъ кустовъ, то это было бы равносильно отреченію отъ всякаго распространенія, и явленіе было бы въ высшей степени загадочно. Но загадка достаточно разъясняется тѣмъ, что у всѣхъ этихъ растеній всегда имѣется также возможность распространенія на большія разстоянія, или передъ тѣмъ, какъ плоды прячутся въ землю, или благодаря второй формѣ плодовъ, вызрѣвающихъ наряду съ подземными, надъ землею и, очевидно, разсчитанныхъ на далекое распространеніе животными, воздухомъ или водою.

Границы распространенія.

Тщательныя исчисленія количества производимыхъ нѣкоторыми избранными растеніями сѣмянъ показали, что ежегодно, въ среднемъ, одна особь Sisymbrium Sophia развиваетъ 730,000 сѣмянъ, Nicotiana Tabacum 360,000, Erigeron Canadense 120,000, Capsella Bursa pastoris 64,000, Plantago major 14,000, Raphanus Raphanistrum 12,000 и Hyoscyamus niger 10,000 сѣмянъ. Каждое изъ этихъ сѣмянъ можетъ, понятно, въ слѣдующемъ году дать начало новой особи, и каждая изъ этихъ особей способна снова произвести вышеуказанное число сѣмянъ. Если, такимъ образомъ, одинъ кустъ бѣлены въ одномъ году развилъ 10,000 сѣмянъ, и изъ послѣднихъ въ слѣдующемъ году произошли 10,000 кустовъ бѣлены, и если каждый кустъ постоянно опять развиваетъ по 10,000 сѣмянъ, то уже черезъ 5 лѣтъ имѣлось бы 10,000 билліоновъ кустовъ бѣлены. Такъ какъ вся поверхность суши на землѣ равна 136 билліонамъ квадратныхъ метровъ и на одномъ квадратномъ метрѣ имѣется мѣста, приблизительно, для 73 кустовъ бѣлены, то, предполагая, что всѣ вызрѣвшія сѣмена дѣйствительно развиваются, черезъ 5 лѣтъ вся земная суша была бы покрыта кустами бѣлены. Sisymbrium Sophia заняла бы даже, въ случаѣ безпрепятственнаго размноженія, уже черезъ 3 года пространство, превышающее земную сушу въ 2000 разъ.

Такое зарастаніе всей земли однимъ или немногими видами растеній встрѣчаетъ однако разнообразныя преграды. Для наземныхъ растеній важную преграду составляетъ въ особенности разъединяющее страны море. Морскіе проливы представляютъ непреодолимое препятствіе даже постепенному распространенію, а широкія моря мѣшаютъ и распространенію скачками, происходящему при посредствѣ кочующихъ животныхъ, водныхъ и воздушныхъ теченій. Виды, заносимые перелетающими за море птицами, столь малочисленны, что они не оказываютъ вліянія на распространеніе растеній въ цѣломъ. То же относится и къ распространенію воднымъ путемъ. Какъ извѣстно, плоды и сѣмена американскихъ растеній изрѣдка переносятся Гольфстремомъ въ Европу, и уже Линней разсказываетъ, что выброшенныя въ Норвегіи сѣмена вестъ-индскаго бобоваго Entada Gigalobium (E. scandens) даже прорастали. Нечего и говорить, что такія тропическія растенія уже въ виду климата въ западной Европѣ не могли здѣсь поселиться надолго. Однако, и изъ другихъ американскихъ растеній, для которыхъ климатъ не представлялъ бы препятствій, не извѣстно ни одного вида, который попалъ бы въ Европу, независимо отъ человѣка, воднымъ путемъ. Точно также и по воздуху плоды или сѣмена никогда не попадали черезъ океанъ въ Европу. Америка обладаетъ большимъ числомъ особыхъ ивъ, сложноцвѣтныхъ и ослинниковъ, плоды и сѣмена которыхъ прекрасно принаровлены для воздушныхъ путешествій, и для которыхъ и климатическія условія Европы были бы очень благопріятны; однако, не было ни одного случая переселенія такихъ растеній изъ Америки въ Европу при посредствѣ вѣтра. Поселившіеся послѣ открытія Америки въ Европѣ сложноцвѣтныя и ослинники (напр., Erigeron Canadense, Galinsoga parviflora, Solidago Canadensis, Stenactis bellidiflora, Oenothera biennis и т. д.), какъ можно доказать, были занесены инымъ способомъ и безъ посредничества человѣка не поселились и не распространялись бы въ Европѣ.

Фактъ, что значительное число американскихъ растеній ни при помощи перелетныхъ птицъ, ни воздушными и водными теченіями, а лишь при посредствѣ человѣка нашло себѣ пріютъ въ Европѣ, имѣетъ высокій интересъ для разсматриваемаго здѣсь вопроса еще въ другомъ отношеніи; онъ доказываетъ, что опредѣляемыя моремъ границы распространенія растеній лишь временны, т. е. имѣютъ значеніе только до тѣхъ поръ, пока сохраняется безъ измѣненій теперешнее распредѣленіе воды и суши. Если бы образовалась полоса земли между Европою и Америкою, то этимъ самымъ была бы дана возможность многимъ растеніямъ переселиться постепенно или скачками по этой полосѣ земли, и выше названныя растенія, которыя, какъ достовѣрно извѣстно, попали въ Европу изъ Америки при посредствѣ человѣка, могли бы и безъ его помощи переселиться и распространиться въ Европѣ. Внѣшнія условія столь же мало препятствовали бы имъ въ средней Европѣ, какъ они не мѣшали имъ тамъ послѣ ихъ занесенія человѣкомъ.

Чѣмъ для распространенія наземныхъ растеній является море, тѣмъ же для разноса морскихъ растеній оказывается суша. Чѣмъ обширнѣе послѣдняя, тѣмъ труднѣе можетъ происходить обмѣнъ живущихъ въ морѣ растеній. Но и это препятствіе можно считать лишь временнымъ; потому что, если бы гдѣ-нибудь, вслѣдствіе опусканія суши, получилось соединеніе двухъ морей, то тамъ, конечно, не было бы больше препятствія для переселенія морскихъ растеній.

Свойство почвы можетъ представлять растеніямъ непреодолимую помѣху для продолжительнаго поселенія, а потому и для распространенія. Повсюду чередуются мѣста съ песчаною, глинистою и скалистою подпочвою, съ водоемкою, богатою глиною, и рыхлою, пропускающею воду почвою. Но какъ различны условія, при которыхъ должны жить поселившіяся на такихъ мѣстахъ растенія! Стоитъ только представить себѣ сѣмена извѣстнаго вида равномѣрно разсѣянными по области съ разнородными почвами. Тамъ, гдѣ сѣмена упали на почву, имѣющую необходимыя для жизни даннаго вида свойства, сѣянцы будутъ въ состояніи образовать поселеніе; но гдѣ этого нѣтъ, они неизбѣжно погибнутъ. Отъ милліардовъ всхожихъ сѣмянъ болотнаго растенія, высѣиваемыхъ на сухой мѣстности, черезъ нѣкоторое время нельзя было бы найти и слѣда. На сколько при этомъ, наряду съ такъ называемыми физическими свойствами, имѣютъ значеніе и химическія свойства почвы, и какъ борьба растеній изъ за почвы происходитъ въ дѣйствительности, было разсмотрѣно уже при другомъ случаѣ (ср. стр. 463). Изъ этихъ замѣчаній, впрочемъ, вытекаетъ также, что распространеніе видовъ растеній даже въ области незначительныхъ размѣровъ находится въ существенной зависимости отъ почвы, и что тамъ мѣста, гдѣ данный видъ растетъ и развивается, могутъ прерываться пространствами, гдѣ онъ не произрастаетъ и отсутствуетъ. Ограниченныя мѣста области, благопріятствующія развитію извѣстнаго вида, гдѣ имѣются условія для успѣшной жизнедѣятельности и удержанія занятаго мѣста для потомства, и гдѣ видъ, такъ сказать, имѣетъ постоянное мѣстожительство, называются *мѣстопребываніями*. Ботаники прежнихъ временъ различали очень много такихъ мѣстопребываній, и изъ нихъ мы укажемъ здѣсь слѣдующія: прѣсноводные ключи (fontes), соляные ключи (salina), ручьи (amnes), потоки (torrentes), рѣки (fluvii), пруды (stagna), озера (lacus), море (mare), берега рѣкъ и озеръ (ripae), морскія побережья (littora), болота (uliginosa), пересыхающія лѣтомъ болота (paludes), торфяныя болота (turfosa), временно затапливаемыя мѣста (inundata), равнины (campi), степи (pascua), пустыни (deserta), холмы (colles), каменистыя мѣста (lapidosa), скалистыя мѣста (rupestria), песчаная почва (arena), глинистая почва (argilla), илистая почва (lutum), сорныя мѣста (ruderata). Нечего и разъяснять, что, вслѣдствіе измѣненій, испытываемыхъ почвою отъ движенія воды, вывѣтриванія, накопленія перегноя и т. п., эти мѣстопребыванія могутъ видоизмѣняться или даже совсѣмъ пропадать.

Наибольшее вліяніе на распространеніе и распредѣленіе растеній имѣетъ климатъ. Длина дня, иначе, продолжительность освѣщенія растеній солнцемъ, температура воздуха, почвы и воды въ разныя времена года, влажность воздуха, количество и годовое распредѣленіе атмосферныхъ осадковъ, направленіе и сила вѣтра не только имѣютъ очень большое значеніе для жизни растеній вообще, но и каждому виду соотвѣтствуетъ точно опредѣленная степень отдѣльныхъ климатическихъ факторовъ. Если гдѣ-либо на подходящей почвѣ началъ развиваться изъ распространяемыхъ водою, воздухомъ или животными отводковъ или плодовъ какой-либо видъ растеній, и если количество свѣта, тепла и влажности превыситъ въ ту или другую сторону полезную для него мѣру, то этотъ видъ не въ состояніи окончить своего развитія, онъ чахнетъ и отмираетъ, не оставляя потомства. Такимъ образомъ климатическія условія ставятъ распространенію каждаго растительнаго вида неизбѣжные предѣлы. Къ этому надо еще добавить, что предѣлы въ одномъ направленіи могутъ ставиться однимъ, по другому направленію — другимъ климатическимъ факторомъ, и что нерѣдко нѣсколько или много условій, соединяемыхъ подъ именемъ климата, совмѣстно оказываютъ вліяніе на распространеніе видовъ.

Границы, отдѣляющія растенія отъ арктической или антарктической областей, а въ горныхъ странахъ отъ вершинъ горъ, обусловлены пониженіемъ температуры и увеличеніемъ продолжительности зимы; въ обратномъ направленіи границы зависятъ отъ того, что при наступленіи температуръ, вызывающихъ ростъ данныхъ растеній, суточная продолжительность освѣщенія еще слишкомъ мала. Континентальнымъ климатомъ, отличающимся малою влажностью воздуха, высокою лѣтнею температурою и низкою зимнею температурою, удерживаются тѣ растенія, которыя лѣтомъ страдаютъ подъ вліяніемъ засухи и погибаютъ зимою при низкихъ температурахъ. Прибрежный климатъ, для котораго характерны сравнительно слабыя колебанія температуры въ теченіе года, относительно прохладное лѣто и большая влажность воздуха, мѣшаетъ распространенію растеній, испареніе которыхъ ограничено вслѣдствіе увеличивающейся влажности воздуха, и которыя для вызрѣванія всхожихъ сѣмянъ нуждаются въ высокихъ лѣтнихъ температурахъ. Метеорологи на особыхъ картахъ наглядно представили распредѣленіе климатическихъ факторовъ такимъ образомъ, что соединили всѣ мѣста съ одинаковою температурой зимы, одинаковой температурой лѣта, одинаковыми количествами годовыхъ атмосферныхъ осадковъ и т. д. линіями, названными ими изохименами, изотерами, изогіетами и т. д. Зависящее отъ климатическихъ факторовъ распространеніе растеній можно изобразить сходнымъ способомъ, а именно, соединяя линіею всѣ тѣ мѣста, гдѣ какой-либо видъ задерживается климатическими условіями. Такія линія называются границами произрастанія, а если онѣ идутъ вдоль склона горной страны, то ихъ называютъ также границами высотъ. Такъ какъ каждый растительный видъ по различнымъ направленіямъ ограниченъ въ своемъ распространеніи различными климатическими факторами, то для каждаго вида можетъ быть установлена сѣверная, сѣверовосточная, восточная, юговосточная, южная и т. д. границы произрастанія. Но если соединить между собою всѣ эти границы произрастанія, то получается сомкнутая линія, называемая границею распространенія. Послѣдняя въ большинствѣ случаевъ имѣетъ сходство съ эллипсомъ, длинная ось котораго направлена по параллелямъ. Однако, на нее не рѣдко вліяютъ ближайшія морскія побережья. Также и близкія горы могутъ вызывать различныя отклоненія, въ особенности разнаго рода изгибы. Граница распространенія, слѣдовательно, окаймляетъ весь округъ распространенія, въ которомъ разсматриваемый видъ находитъ благопріятныя условія жизни и въ которомъ онъ, дѣйствительно, живетъ, сохраняется и размножается. Послѣднее обстоятельство должно быть здѣсь особенно отмѣчено, такъ какъ опытъ показалъ, что какой-либо видъ не долженъ необходимо встрѣчаться во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ условія жизни для него благопріятны. Только границы округа распространенія опредѣляются въ настоящее время климатическими условіями; какъ растеніе попало въ этотъ округъ, зависитъ, напротивъ, не отъ современнаго климата, а отъ геологическихъ явленій, которыя во всѣ времена вызывали переселенія растеній въ большихъ размѣрахъ. Кромѣ того, для каждаго отдѣльнаго случая возникаетъ вопросъ, насколько при прежнихъ и современныхъ условіяхъ могли имѣть значеніе средства распространенія растеній.

Округи распространенія очень неравны по величинѣ. Нѣкоторые виды встрѣчаются только на одной единственной горѣ, въ одной единственной долинѣ или на одномъ единственномъ островѣ. Ихъ называютъ эндемичными видами. Примѣрами такихъ эндемичныхъ видовъ могутъ служить въ южной и средней Европѣ слѣдующіе: Iberis Gibraltarica (Гибралтаръ), Euzomodendron Bourgaeanum (средняя Испанія), Dioscorea Pyrenaica (среднія и восточныя Пиренеи), Saxifraga florulenta (Лигурія и Піемонтъ), Heracleum alpinum (Юра), Hieracium Grisebachii (долина Этцъ въ тирольскихъ центральныхъ Альпахъ), Daphne petraea (Валь-Вестино), Rhizobotrya alpina (Фасса и Беллуно), Gentiana Frölichii (Альпы Крайна и Каринтіи), Wulfenia Carinthiaca (Каринтія), Sempervivum Pittonii (Серпентиновыя горы въ Верхней Штиріи), Erysimum Wittmanni (Пеннины), Schivereckia Podolica (Подолія) *), Viscaria nivalis (горы въ сѣверной Трансильваніи), Pedicularis limnogena (Бигарскія горы), Hepatica Transsilvanica (южная Трансильванія), Haberlea Rhodopensis (Родопскія горы), Jankaea Heldreichii (ѳессалійскій Олимпъ), Helichrysum virginicum (Аѳонъ), Campanula Aizoon (Парнасъ), Hypericum fragile (Эвбея), Biebersteinia Orphanidis (Киллене), Globularia stygia (Хельмосъ), Cephalanthera cucullata (Критъ), Centaurea crassifolia (Мальта), Pentagnia saniculifolia (Сицилія), Lereschia Thomasii (Калабрія), Batatas sinuata (Искія), Helichrysum frigidum (горы на Корсикѣ).

Противоположность эндемичнымъ видамъ составляютъ космополитные виды, округъ распространенія которыхъ занимаетъ почти всѣ обитаемыя растеніями части земли; число ихъ, впрочемъ, очень незначительно.

Только эндемичные виды, обитающіе въ весьма ограниченной области бываютъ иногда равномѣрно распредѣлены по этой области. Гораздо чаще случается, что кусты вида распредѣлены неравномѣрно. Мѣста, гдѣ они растутъ рядомъ въ большомъ числѣ, прерываются пространствами, гдѣ ихъ нѣтъ или гдѣ другіе виды овладѣли почвою, и тогда граница распространенія охватываетъ отдѣльныя, часто далеко отстоящія другъ отъ друга мѣста обитанія. Въ такихъ случаяхъ получается такъ называемый прерывчатый округъ распространенія. На сколько та-

---

*) Этотъ видъ слѣдуетъ исключить, такъ какъ онъ встрѣчается и на Уралѣ, и на Дону въ Орловской губ. Такимъ образомъ, онъ долженъ быть отнесенъ къ видамъ съ прерывчатымъ округомъ распространенія (см. ниже) *Прим. пер. Т.*

кой округъ можетъ зависѣть отъ почвенныхъ условій, было уже разъяснено на стр. 463 и слѣд., а здѣсь нужно еще добавить, что въ холмистыхъ и гористыхъ мѣстностяхъ могутъ имѣть значеніе также наклонъ и направленіе поверхности почвы. Вслѣдствіе различнаго освѣщенія и нагрѣванія почвы на сѣверныхъ и южныхъ склонахъ, не рѣдко получается на той же самой горѣ различіе въ условіяхъ температуры и влажности, соотвѣтствующее различіямъ одного градуса широты въ равнинѣ. Также и различія въ метереологическихъ состояніяхъ восточныхъ и западныхъ и, въ особенности, юговосточныхъ и югозападныхъ склоновъ одной и той же горы гораздо больше, чѣмъ обыкновенно предполагаютъ; такъ напримѣръ, извѣстны виды, которые въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ постоянно произрастаютъ только на юговосточныхъ, и другіе, всегда растущіе только на югозападныхъ склонахъ.

Было уже упомянуто, что геологическіе процессы и связанныя съ ними измѣненія климата оказывали во всѣ времена значительное вліяніе на переселенія растеній, или на смѣщеніе границъ распространенія. Если гдѣ-нибудь происходитъ измѣненіе, вслѣдствіе котораго подъ 48° сѣверной широты наступаютъ условія, бывшія ранѣе характерными для 46° сѣв. широты, то виды растеній, для которыхъ 46° составлялъ до этого времени сѣверную границу, могутъ поселиться за этой границей на подходящихъ мѣстахъ, и черезъ болѣе или менѣе продолжительное время сѣверная граница произрастанія данныхъ растеній передвинется къ сѣверу. Съ другой стороны, виды, для которыхъ условія подъ 48° сѣв. широты раньше были благопріятны, но которые тамъ при измѣнившихся условіяхъ жизни больше не растутъ хорошо, поселятся на болѣе подходящихъ мѣстахъ обитанія въ лежащей далѣе къ югу области, отчего южная граница произрастанія этихъ видовъ передвинется къ югу. Восточныя и западныя границы произрастанія также могутъ измѣнить свое положеніе, соотвѣтственно превращенію континентальнаго климата въ прибрежный, и обратно. Перемѣщеніе границъ производитъ впечатлѣніе то наступанія, то отступанія, но во всѣхъ случаяхъ перемѣна округовъ обитанія представится въ видѣ переселенія, странствованія разсматриваемыхъ видовъ растеній.

Эти независимыя отъ вліянія человѣка переселенія растеній совершаются столь же медленно или столь же быстро, какъ и измѣненія климата, которымъ они вызываются. У видовъ, которые для успѣшной жизнедѣятельности нуждаются въ опредѣленныхъ мѣстообитаніяхъ, переселеніе, само собою понятно, можетъ происходить только скачками. И отступаніе у такихъ видовъ не можетъ совершаться равномѣрно.

Многочисленныя мѣстообитанія, занимаемыя видомъ въ предѣлахъ своего округа распространенія, едва ли когда-нибудь бываютъ вполнѣ тождественны относительно важныхъ для жизни растеній условій. Нѣкоторыя мѣстообитанія отличаются отъ остальныхъ особенно благопріятнымъ положеніемъ. На нихъ данный видъ развивается всего сильнѣе, и тамъ совершается и наиболѣе обильное его размноженіе. Въ случаѣ измѣненія климата онъ тамъ сохраняется всего дольше, и въ то время какъ онъ на сотняхъ другихъ мѣстообитаній въ окрестности давно уже вымеръ, на такихъ единичныхъ мѣстахъ онъ можетъ сохраниться даже при существенно измѣнившихся вокругъ климатическихъ условіяхъ. Если видъ во время климатическихъ измѣненій переселился въ сосѣднюю область и основалъ себѣ тамъ новый округъ распространенія, то мѣста произрастанія, гдѣ онъ остался, представляются въ видѣ забытыхъ постовъ, какъ бы оторванными отъ главнаго округа распространенія, или какъ острова, лежащіе впереди материка. Такіе случаи далеко не рѣдки, и изъ нихъ можно дѣлать выводы не только о прежнихъ состояніяхъ растительнаго міра, но и о когда-то бывшихъ климатическихъ условіяхъ и, что особенно важно, о направленіяхъ, которыхъ въ свое время держались растенія при своихъ переселеніяхъ.

Въ видѣ очень замѣчательнаго явленія слѣдуетъ указать здѣсь еще на то, что часто принадлежащіе къ одному роду такъ называемые „мелкіе виды“ (ср. стр. 544) въ сосѣднихъ климатическихъ зонахъ и полосахъ замѣщаютъ другъ друга. Каждому, кто замѣчаетъ это явленіе, приходитъ прежде всего въ голову мысль, что различія въ формѣ, имѣющіяся у распространенныхъ въ сосѣднихъ областяхъ мелкихъ видовъ, непосредственно вызваны отличными климатическими и почвенными условіями этихъ областей, и ботаники прежнихъ временъ такъ и думали. И нынѣ большинство ученыхъ держится того мнѣнія, что видъ растенія, если онъ при своемъ переселеніи попадетъ въ область, отличающуюся отъ ранѣе имъ занимаемой въ климатическомъ отношеніи, можетъ приспособиться къ новымъ климатическимъ условіямъ, что такое приспособленіе выражается въ измѣненіи формы, что эти измѣненія наслѣдственно сохраняются въ потомствѣ и что такимъ путемъ образуются новые виды. Это предвзятое мнѣніе не было, однако, подтверждено результатами произведенныхъ съ тою цѣлью опытовъ. Не удалось сравнять различные мелкіе виды, культивировавшіеся при одинаковыхъ условіяхъ, не наступало и ожидаемое измѣненіе формы, если одинъ изъ этихъ видовъ ставился въ иныя внѣшнія условія, считавшіяся за причину различія въ формѣ. Или поставленные въ иныя условія виды чахли и погибали, не оставляя потомства, или появлялись измѣненія въ формѣ, называемыя обыкновенно разновидностями (ср. стр. 545). Эти измѣненія не сохранялись, однако, въ потомствѣ, не становились наслѣдственными, и никогда изъ вызванной климатическими и почвенными условіями разновидности не былъ полученъ мелкій видъ. Тѣ признаки, которые передаются по наслѣдству и составляютъ сущность вида, могли, потому, согласно результатамъ имѣющихся понынѣ опытовъ, и у мелкихъ видовъ появиться только путемъ скрещиванія. Если признаки, получившіеся въ результатѣ скрещиванія, находились въ согласіи съ климатическими условіями какой либо области, то этимъ самымъ было обезпечено и сохраненіе носителя этихъ признаковъ. Послѣдній могъ себѣ создать посредствомъ своего потомства округъ распространенія, охватывающій какъ разъ такой же районъ, какъ и оказывающія вліяніе климатическія и почвенныя условія. Оба старыхъ вида, изъ коихъ возникъ новый видъ, могутъ еще существовать по сосѣдству; но возможно, что сохранился только одинъ изъ нихъ, и мыслимъ также случай, что оба вымерли. При этихъ разсужденіяхъ не слѣдуетъ забывать, что возрастъ большинства видовъ гораздо болѣе высокъ, чѣмъ прежде считали возможнымъ предполагать, что со времени ихъ возникновенія происходили у большинства видовъ растеній многократныя перемѣщенія округовъ обитанія, что при этихъ перемѣщеніяхъ связанные исторіею развитія, принадлежащіе тому же корню виды часто раздвигались и разъединялись и что часть ихъ погибла и пропала съ лица земли.

Пока сложившіеся въ сосѣднихъ зонахъ и поляхъ округи распространенія растеній не соприкасаются, скрещиваніе обитателей этихъ округовъ не возможно или, все же, очень затруднено, и даже мелкіе виды при такихъ обстоятельствахъ сохраняются въ предѣлахъ своихъ округовъ обитанія безъ измѣненій со своими характерными признаками въ потомствѣ. Но даже если округи распространенія сближены и пространственное разъединеніе не составляло бы препятствій къ скрещиванію для обитателей этихъ округовъ, то и тогда два или нѣсколько видовъ могутъ сохраниться рядомъ, будучи рѣзко отграниченными другъ отъ друга, а именно, благодаря тому, что они зацвѣтаютъ въ различное время. Если одинъ видъ уже отцвѣлъ, когда другой лишь начинаетъ цвѣсти, то скрещиваніе ихъ въ природѣ не можетъ произойти. Эта невозможность скрещиванія, названная асингаміей, есть причина того, что очень сходные виды иногда живутъ въ ближайшемъ сосѣдствѣ или въ перемѣшку, не будучи въ состояніи образовать помѣси, вслѣдствіе чего не появляется и новыхъ промежуточныхъ формъ. Когда Aster Amellus начинаетъ цвѣсти, сходный Aster alpinus на томъ же мѣстѣ уже отцвѣлъ, когда Solidago Virgaurea распускаетъ свои первые цвѣты, цвѣты похожей Solidago alpestris тамъ уже завязали плоды. Поэтому подобные асингамные виды, на которые указывалось уже на стр. 475, встрѣчаются также въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ ихъ округи распространенія непосредственно соприкасаются, и даже тамъ, гдѣ они находятъ другъ на друга и гдѣ различные мелкіе виды растутъ въ перемѣшку, не измѣнившись въ своихъ характерныхъ признакахъ въ потомствѣ.

Растительныя сообщества и флоры.

Гдѣ жизнь природы не нарушается вмѣшательствомъ человѣка, растительные виды соединяются въ сообщества*), изъ коихъ слагается общая картина мѣстности. Разнообразно распредѣляясь и группируясь, эти сообщества кладутъ особый отпечатокъ на мѣстность, гдѣ они находятся, подобно чертамъ на лицѣ человѣка. Виды, изъ которыхъ они состоятъ, могутъ принадлежать самымъ разнообразнымъ порядкамъ растеній. Причина сожитія лежитъ не въ происхожденіи, а въ свойствахъ мѣстожительства. Ихъ дѣлаютъ сообщниками не родственныя отношенія, а общія жизненныя потребности. Возможно, что среди многихъ тысячъ населяющихъ землю растеній не найдется и двухъ, требованія которыхъ относительно силы и продолжительности освѣщенія, совпаденія суточнаго времени освѣщенія съ извѣстными суммами тепла, состава и количества имѣющихся на мѣстѣ обитанія растворимыхъ питательныхъ солей, влажности воздуха и почвы и качества, продолжительности и годичнаго распредѣленія атмосферныхъ осадковъ были бы совершенно тождественны. Этимъ, однако, не исключается, что извѣстныя мѣста могутъ удовлетворять сходнымъ требованіямъ, и что различные виды, если ихъ потребности сходны, будутъ расти дружно вмѣстѣ и рядомъ, точно такъ же, какъ въ городѣ или въ домѣ живутъ вмѣстѣ люди, которые, хотя и не имѣютъ тѣхъ же самыхъ привычекъ, ни вполнѣ тождественныхъ потребностей, все же образуютъ прочное и цвѣтущее сообщество, въ которомъ каждое отдѣльное лицо прекрасно себя чувствуетъ, такъ какъ сообщество покоится на общихъ, соотвѣтствующихъ мѣстнымъ условіямъ, правилахъ. Не исключается и то, что сожительство представляетъ для каждаго въ отдѣльности извѣстную выгоду, что общинники поддерживаютъ другъ друга въ своей дѣятельности, и даже, что они находятся въ полной зависимости одинъ отъ другого.

---

*) Сравни A. Kerner v. Marilaun, „Österreich-Ungarns Pflanzenwelt“ въ „Die Österreich-Ungarische Monarchie in Wort und Bild“, томъ I, стр. 185 (1887).

Познаніе встрѣчающихся въ растительномъ мірѣ сообществъ важно въ различномъ отношеніи. Оно даетъ возможность вникнуть не только во взаимныя отношенія различныхъ, соединенныхъ общими или сходными жизненными потребностями видовъ, но и въ связь жизни растеній съ мѣстными, климатическими или почвенными условіями. Можно смѣло сказать, что въ различныхъ зонахъ и районахъ нашей земли климатъ и свойство почвы не выражаются ни какими другими явленіями съ такою ясностью, какъ растительными сообществами, и потому установленіе и описаніе ихъ составляютъ важную часть землевѣдѣнія. До нынѣшняго времени на это, правда, было обращено вниманіе только немногими изслѣдователями и даже ими лишь въ скромныхъ размѣрахъ, что объясняется, отчасти тѣмъ, что для установленія и описанія растительныхъ сообществъ необходимо всестороннее знаніе всѣхъ живущихъ въ изслѣдуемыхъ областяхъ видовъ растеній, а пріобрѣтеніе такого знанія, вслѣдствіе преобладанія другихъ направленій ботаники въ послѣднія десятилѣтія, было очень заброшено. Отчасти виновато въ слабыхъ успѣхахъ нашихъ знаній въ указанномъ направленіи также то обстоятельство, что до сихъ поръ, къ сожалѣнію, не могъ выработаться однородный методъ изслѣдованія, описанія и обозначенія растительныхъ сообществъ.

Первое, что бросается въ глаза каждому, занимающемуся этими вопросами, это то, что въ образованіи растительныхъ сообществъ растительные виды принимаютъ очень неравномѣрное участіе. Извѣстные виды преобладаютъ по числу недѣлимыхъ, они въ сообществѣ первенствуютъ и составляютъ основу всего растительнаго покрова, тогда какъ остальные встрѣчаются только единично и производятъ впечатлѣніе, точно они вкраплены въ общую основу. Что преобладающими видами являются особенно такіе, которымъ свойственно по природѣ образовать обширныя насажденія, понятно само собою, и слѣдуетъ отмѣтить, что особенно выдѣляются виды, произрастающіе въ групповыхъ насажденіяхъ.

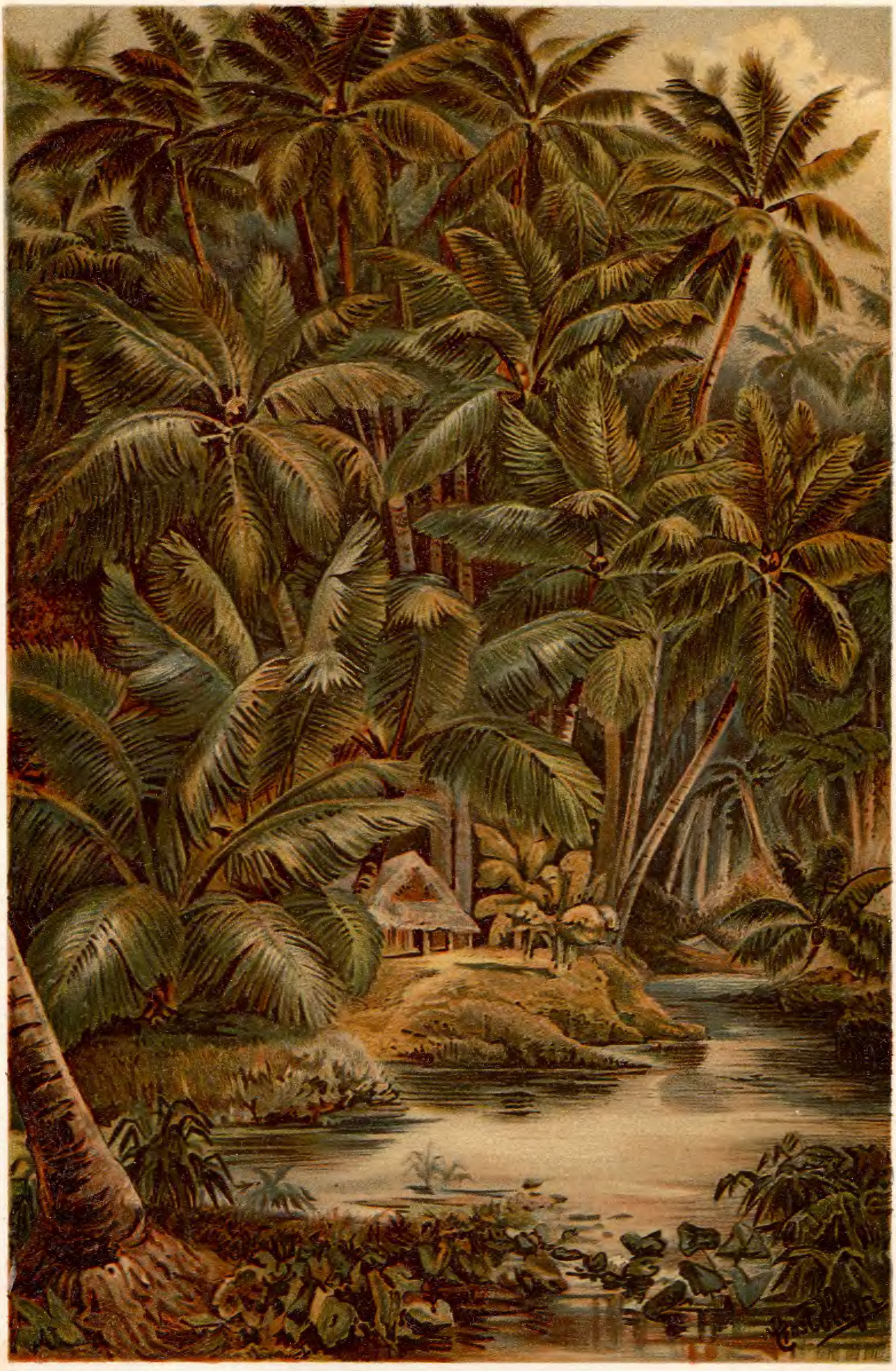
Въ виду подробно разсмотрѣнной въ I томѣ „Жизни растеній“ зависимости формы растеній отъ климата и почвы, можно было бы ожидать, что всѣ живущія при одинаковыхъ условіяхъ растенія будутъ представлять и общій обликъ. Это ожиданіе подтверждается, однако, лишь относительно преобладающихъ видовъ. Вкрапленные виды могутъ въ сильной мѣрѣ отличаться какъ отъ преобладающихъ, такъ и между собою. Одною изъ самыхъ частыхъ причинъ такихъ различій въ формѣ является то обстоятельство, что вкрапленные члены сообщества зеленѣютъ, цвѣтутъ и зрѣютъ въ различное время и что одинъ видъ приспособленъ къ условіямъ весны, другой — лѣта, третій — осени. Бываетъ также, что сосѣди различною формою ихъ стеблей, листвы и цвѣтовъ приносятъ взаимно нѣкоторую пользу. Когда одинъ видъ доставляетъ другому своевременно необходимую тѣнь, когда онъ ему служитъ подпоркою для взлѣзанія, когда одинъ видъ защищается другимъ отъ сильныхъ порывовъ вѣтра, когда контрастъ въ окраскѣ цвѣтовъ у сосѣднихъ видовъ благопріятствуетъ посѣщаемости насѣкомыми, или если сосѣди какимъ-либо инымъ образомъ взаимно поддерживаютъ и помогаютъ другъ другу въ своей жизнедѣятельности, то это не только не вредно для сообщества, но даже значительно способствуетъ его существованію и сохраненію. На общее впечатлѣніе, производимое сообществомъ, различія вкрапленныхъ видовъ, впрочемъ, не имѣютъ существеннаго вліянія. *Внѣшній видъ сообщества зависитъ только отъ преобладающихъ видовъ, дающихъ тонъ. Ихъ характерный обликъ передается всему сообществу и они опредѣляютъ общее впечатлѣніе сообщества.*

Для научнаго установленія, раздѣленія и обозначенія сообществъ это положеніе очень важно. Образующіе насажденія, дающіе тонъ виды не только должны составлять исходную точку и основу для описанія отдѣльныхъ сообществъ, но ихъ внѣшній видъ представляетъ также сáмое важное основаніе для нагляднаго сопоставленія многихъ различныхъ сообществъ, выработавшихся въ настоящую міровую эпоху, въ группы близкаго характера. Долголѣтнія наблюденія въ природѣ привели къ слѣдующимъ девяти группамъ:

I. *Лѣса* (Wälder). Тонъ даютъ растенія со стволами (ср. т. I, стр. 713). Обычное представленіе о лѣсѣ предполагаетъ, что образующіе его основу стебли до извѣстной высоты должны быть лишены вѣтвей и листьевъ. Если эта высота не многимъ превышаетъ ростъ человѣка, то получается *куща*; если стволы до болѣе значительной высоты лишены вѣтвей и листьевъ, то такое сообщество называется *настоящимъ лѣсомъ*. Оба эти вида лѣсовъ можно было бы также назвать низкоствольнымъ и высокоствольнымъ лѣсомъ, если бы эти выраженія не получили уже давно въ лѣсоводственномъ отношеніи другого значенія, и если тому не противорѣчило бы то обстоятельство, что и высокоствольный лѣсъ на молодыхъ ступеняхъ развитія когда-нибудь былъ низкоствольнымъ.

Если составныя части лѣса до того сближены, что вѣтви и листья кронъ соприкасаются и образуютъ шатеръ, то лѣсъ называется *сомкнутымъ*. Если же составныя части лѣса такъ построены и такъ рѣдко расположены, что солнечные лучи безпрепятственно достигаютъ почвы, то его называютъ *свѣтлымъ* или *рѣдкимъ*. Изображенный на приложенной цвѣтной таблицѣ лѣсъ изъ „кокосовыхъ пальмъ на Цейлонѣ“ есть сомкнутый лѣсъ, насажденіе изъ пальмирскихъ пальмъ (ср. томъ I, табл. при стр. 714) представляетъ рѣдкій лѣсъ.

II. *Заросли* (Strupре), Тонъ даютъ насажденія изъ кустарниковъ, полукустарниковъ, нопаловъ, низкорослыхъ саговыхъ и пальмъ. Отъ вертикальныхъ зарослей, достигающихъ высоты 2—3 м., до такихъ, стебли которыхъ прилегаютъ къ землѣ, а деревянистыя вѣтви поднимаются лишь на нѣсколько дециметровъ надъ почвою, можно найти рядъ постепенныхъ переходовъ. Послѣднія, примѣромъ которыхъ можетъ служить насажденіе изъ Azalea procumbens (см. томъ I, таблица при стр. 296), называютъ также довольно удачно коврами. Кустарникамъ и полукустарникамъ свойственно по природѣ образовать густыя заросли. Большинство болѣе высокихъ зарослей, на которыя не вліяла рука человѣка, непроходимо. На особыхъ мѣстопребываніяхъ и при извѣстныхъ ежегодно повторяющихся вліяніяхъ древесныя растенія, обыкновенно становящіяся древовидными и развивающія стволы, могутъ оставаться низкорослыми. Такъ, напр., въ Альпахъ, вслѣдствіе отягощенія мощными слоями снѣга близъ границы деревьевъ и въ долинахъ, гдѣ почти ежегодно падаютъ лавины, букъ образуетъ насажденія съ обли-



Жизнь растеній. II.

Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

КОКОСОВЫЯ ПАЛЬМЫ НА ЦЕЙЛОНѢ.

(Съ акварели ф.-Кёнигсбрунна.)

комъ высокихъ зарослей. Но тѣмъ не менѣе ихъ слѣдуетъ считать лѣсами, остающимися отъ особыхъ вліяній долгое время на стадіи низкорослаго лѣса. Если бы упомянутыя вліянія прекратились, то въ данномъ мѣстѣ вскорѣ выросъ бы высокоствольный лѣсъ.

III. Луговины (Fluren). Тонъ даютъ насажденія изъ обильно цвѣтущихъ многолѣтниковъ и травъ (ср. томъ I, стр. 715). Форма, направленіе и развѣтвленіе надземныхъ, травянистыхъ стеблей всегда ясно замѣтны, даже когда зеленые листья имѣютъ значительную величину. Отъ насажденій изъ чертополоховъ и зонтичныхъ растеній въ степяхъ, достигающихъ высоты въ 2 м., до насажденій изъ многолѣтниковъ, имѣющихъ высоту едва 2 см. на розсыпяхъ въ горахъ (см. таблицу „Альпійская льнянка Linaria alpina въ известняковомъ щебнѣ“ при стр. 155) имѣются безчисленные переходы. Рѣзкой границы между ними провести нельзя. Точно такъ же не возможно рѣзко отличать луговины, въ которыхъ преобладаютъ многолѣтники, отъ таковыхъ, гдѣ первенствуютъ травы. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, однако, все же полезно различать высокорослыя и низкорослыя луговины, многолѣтниковыя и травяныя.

IV. Настилки (Spreite). Тонъ даютъ растенія съ растущими совершенно подъ землею или лишь мало поднимающимися надъ нею стеблями, отъ концовъ которыхъ отходятъ скученные ваи, листовѣтки или листья. Ваи, листовѣтки и листья вполнѣ скрываютъ стебли, и форма, направленіе и развѣтвленіе послѣднихъ поэтому никогда не бываютъ ясно замѣтны. Образованныя ваями настилки лишены цвѣтовъ. Если въ образованіи настилки принимаютъ участіе цвѣтковыя растенія, то они или имѣютъ ранніе цвѣты, которые ко времени распусканія листвы уже дали плоды и потомъ пропадаютъ безслѣдно (напр., Saxifraga peltata, Tussilago, Petasites), или же цвѣты столь единичны среди безчисленныхъ крупныхъ листьевъ, что не производятъ существеннаго измѣненія въ общей картинѣ сообщества, напр., Funkia, Nelumbo и большинство ароиниковыхъ (см. таблицу „Аройниковыя въ бразильскомъ дѣвственномъ лѣсу“ при стр. 545). Особая форма настилки наблюдается на поверхности стоячихъ и медленно текучихъ водъ. Пластинчатые листья и филлокладіи лежатъ на водѣ и образуютъ на ней покровъ, подобно обоямъ. Ихъ можно бы назвать обойными настилками. Смотря по высотѣ черешковъ, на которыхъ сидятъ листовыя пластинки, можно бы еще различать высокорослыя и низкорослыя настилки, а по величинѣ листовыхъ пластинокъ и филлокладіевъ — крупно- и мелколистныя настилки. Для крупнолистныхъ можно отмѣтить какъ примѣръ настилки изъ кувшинокъ (см. таблицу „Victoria regia въ Амазонкѣ“ при стр. 166), для мелколистныхъ—настилки изъ плавающихъ рясокъ.

V. Космы (Wuste). Тонъ даютъ водныя растенія, образующія насажденія, съ погруженными стеблями и листьями или стеблевидными и листоводными слоевищами. То преобладаютъ формы съ листовиднымъ слоевищемъ и длинными лентовидными, слабыми листьями, то формы, имѣющія видъ затопленныхъ водою облиственныхъ или безлистныхъ кустарниковъ, но отличающіяся отъ настоящихъ кустарниковъ отсутствіемъ одеревенѣвшихъ частей. Образователями насажденія могутъ являться также виды, слоевища или листья которыхъ разсѣчены на длинныя, узкія дольки, или же виды, слоевища которыхъ мутовчато развѣтвлены. Смотря по преобладанію тѣхъ или другихъ, можно и среди космъ выдѣлить различные подъотдѣлы.

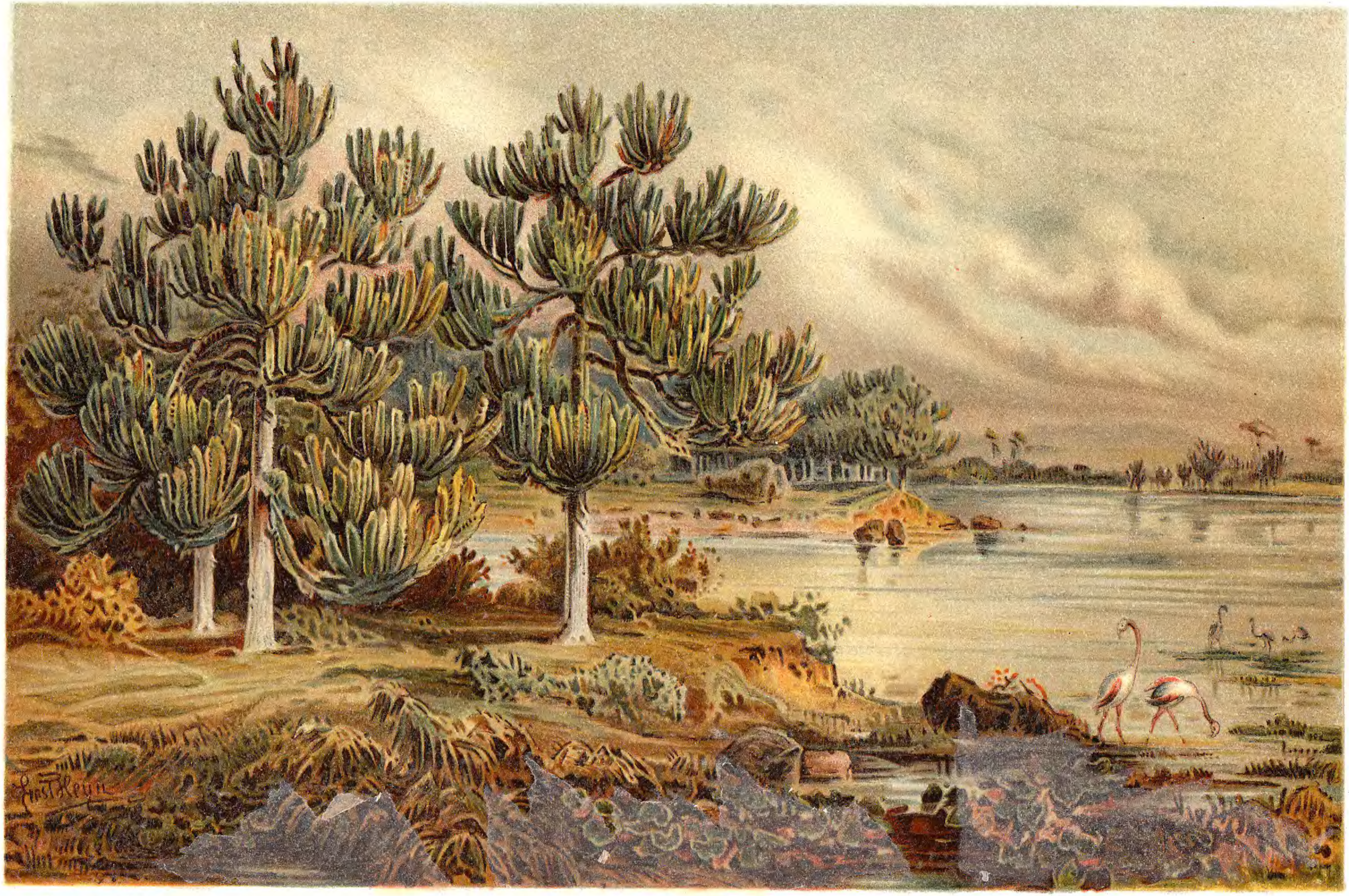
VI. Кочкарники (Riede). Топъ даютъ насажденія изъ растеній, растущихъ группами или дерновинами, съ недеревенѣющими стеблями въ видѣ соломинъ или стрѣлокъ. Стебли лишены листьевъ (хвощи, ситники, камыши и т. д.), или усажены длинными, узкими листьями. У видовъ, растущихъ громадными дерновинами, поднимающіеся стебли съ мало замѣтными листьями, тогда какъ виды, растущіе группами, развиваютъ соломины и стрѣлки обильно облиственныя. Типомъ первыхъ могутъ служить дерновыя осоки, послѣднихъ — тростники. Кочкарники встрѣчаются какъ на болотистой, такъ и на сухой почвахъ, послѣднее особенно подъ тропиками и въ степныхъ областяхъ.

VII. Ковры (Matten). Топъ даютъ низкія, многолѣтнія растенія, покрывающія почву, плотно смыкаясь. Если преобладаютъ растенія съ узкими, жесткими листьями, подобными листьямъ злаковъ, то сообщество называется Wasenmatte или Wasen, если же являются характерными растенія, образующія мягкій, упругій покровъ почвы, то сообщество получаетъ названіе Vliesmatte или Vlies (руно). Смотря по особенно замѣтно выступающимъ составнымъ частямъ, можно различать также злаковые, травяные и мшистые ковры. Ковры могутъ быть развиты какъ на сухой, такъ и на болотистой почвахъ. Иногда они пріурочены только къ ближайшимъ окрестностямъ ключей или образуютъ лишь покровъ на скалахъ, однако они встрѣчаются и раскинутыми по цѣлымъ склонамъ горъ и въ обширныхъ низменностяхъ. Они свойственны въ особенности высокимъ горамъ и арктической области.

VIII. Коросты (Schorfe). Топъ даютъ слоевцовыя растенія, которыя въ сухомъ состояніи или вслѣдствіе отложенія въ нихъ извести становятся жесткими и хрупкими. Составленныя изъ такихъ растеній насажденія либо образуютъ плотные рифы или отмели, либо являются въ видѣ рѣдкаго покрова почвы и называются тогда „паршевыми коростами". Часто онѣ имѣютъ видъ корокъ на скалистой, землистой или песчаной почвѣ и называются тогда „корковыми коростами". Онѣ развиваются какъ на воздухѣ, такъ и подъ водою.

IX. Войлоки или тина (Filze). Топъ даютъ растенія, слоевище которыхъ состоитъ изъ нѣжныхъ болѣе или менѣе развѣтвленныхъ нитей. Они наполняютъ водоемы то въ видѣ хлопьевъ, то въ видѣ сбитыхъ въ видѣ войлока массъ, или же образуютъ тонкіе покровы на камняхъ и землѣ, уже издали бросающіеся въ глаза своеобразною окраскою.

При выборѣ названій для перечисленныхъ девяти порядковъ сообществъ избѣгнуты всякія обозначенія, относящіяся къ опредѣленнымъ классамъ, семействамъ или родамъ растеній, такъ какъ образованіе сообществъ ничего не имѣетъ общаго съ родствомъ растеній (ср. стр. 666). Точно также нельзя было принять въ разсчетъ мѣстопребыванія или зоны и районы, которымъ свойственны сообщества. Не то при наименованіи отдѣльныхъ сообществъ, принадлежащихъ къ перечисленнымъ порядкамъ. Въ этомъ отношеніи употребленіе названій, указывающихъ на мѣстопребыванія, зоны и районы, или же присущихъ преобладающимъ въ данномъ сообществѣ видамъ, родамъ и семействамъ, неизбѣжно, и даже необходимо. Слѣдуетъ, вообще, ввести здѣсь ту же номенклатуру, которая во всѣхъ остальныхъ описательныхъ отдѣлахъ естествовѣдѣнія оказалась наилучшею, а именно, обозначать каждое сообщество двумя именами, изъ коихъ одно указываетъ, къ какому изъ девяти порядковъ принадлежитъ



Жизнь растеній. II.

Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

МОЛОЧАЙНЫЙ ЛѢСЪ ВЪ ИНДІИ.

(Съ акварели ф. Кенигсбрунна.)

разсматриваемое сообщество, другое же отмѣчаетъ нѣкоторыя его особенности.

При настоящемъ состояніи нашихъ свѣдѣній невозможно даже приблизительно перечислить сообщества, въ которыя сложились многія тысячи обитающихъ землю видовъ растеній. Однако, всеже будетъ умѣстно дать нѣкоторые намеки въ этомъ отношеніи и обратить вниманіе на особенно характерныя сообщества.

Выдающіеся своею массою лѣса, конечно, вызываютъ наибольшій интересъ, и понятно, что они съ давнихъ поръ всего подробнѣе изслѣдовались и воспроизводились въ описаніяхъ и картинахъ. По видамъ, преобладающимъ или даже нераздѣльно царствующимъ въ сообществахъ, прежде всего слѣдуетъ выдѣлить хвойные лѣса съ опадающею хвоею и вѣчно зеленые. Примѣромъ первыхъ можетъ служить лиственничный лѣсъ (см. томъ I, таблица при стр. 662). Вѣчнозеленыхъ чрезвычайно много, такъ какъ большинство древовидныхъ, вѣчнозеленыхъ хвойныхъ породъ растутъ сомкнутыми насажденіями. Въ I томѣ „Жизни растеній“ изображены при стр. 411 еловый лѣсъ и при стр. 718 пихтовый лѣсъ, при стр. 717 сосновый лѣсъ и при стр. 662 кедровый лѣсъ. Лиственные лѣса также дѣлятся на лѣса съ опадающею листвою и вѣчнозеленые. Среди первыхъ надо въ сѣверной умѣренной зонѣ особенно отмѣтить изъ-за ихъ своеобразнаго облика буковые лѣса (см. таблицу „буковый лѣсъ“ при стр. 645), березовые (см. томъ I, стр. 719) и дубовые (см. т. I, таблица при стр. 718). Вѣчнозеленые лиственные лѣса развиты преимущественно въ тропическихъ и субтропическихъ областяхъ въ большомъ разнообразіи. Тропическимъ областямъ свойственны еще многіе другіе лѣса съ характернымъ обликомъ, какъ, напр., молочайный лѣсъ (см. приложенную таблицу „молочайный лѣсъ въ Индіи“), казуариновый, бамбуковый (см. таблицу „бамбуковый лѣсъ на Цейлонѣ“ при стр. 561), мангровый (см. таблицу „мангровый лѣсъ въ Индіи“ при стр. 575) и пальмовый лѣсъ (см. томъ I, табл. при стр. 714 и таблицу при стр. 668).

Заросли, которыя, такъ сказать, представляютъ повтореніе лѣсовъ въ маломъ видѣ, должны быть и сгруппированы сходнымъ образомъ. Различаютъ заросли, въ которыхъ преобладающіе или нераздѣльно царствующіе кустарники или полукустарники лишены листвы, и другія, гдѣ они облиственны. Среди образующихъ насажденіе растеній перваго отдѣла выдающуюся роль играютъ въ особенности прутевидные кустарники и нѣкоторые нопалы (см. томъ I, рисунки стр. 324 и 320, и таблицу при стр. 445). Образующія насажденія растенія второго отдѣла или имѣютъ опадающую листву, или вѣчнозелены. Вѣчнозеленыя усажены иглообразными или чешуевидными, прилегающими къ вѣтвямъ листьями (кустарныя хвойныя и верески), или это низкія пальмы или саговыя, листья которыхъ отходятъ отъ очень короткаго пенька (см. таблицу „саговыя“ при стр. 593), или кусты съ плоскими листьями. Примѣромъ послѣднихъ могутъ служить рододендроны (см. таблицу при стр. 102). Изъ кустарниковъ и полукустарниковъ, образующихъ обширныя заросли, слѣдуетъ особенно отмѣтить тамариски, таволги, розы, карликовый миндаль (бобовникъ), карликовыя березы, карликовыя ивы, протейныя, губоцвѣтныя, дроки и мимозы.

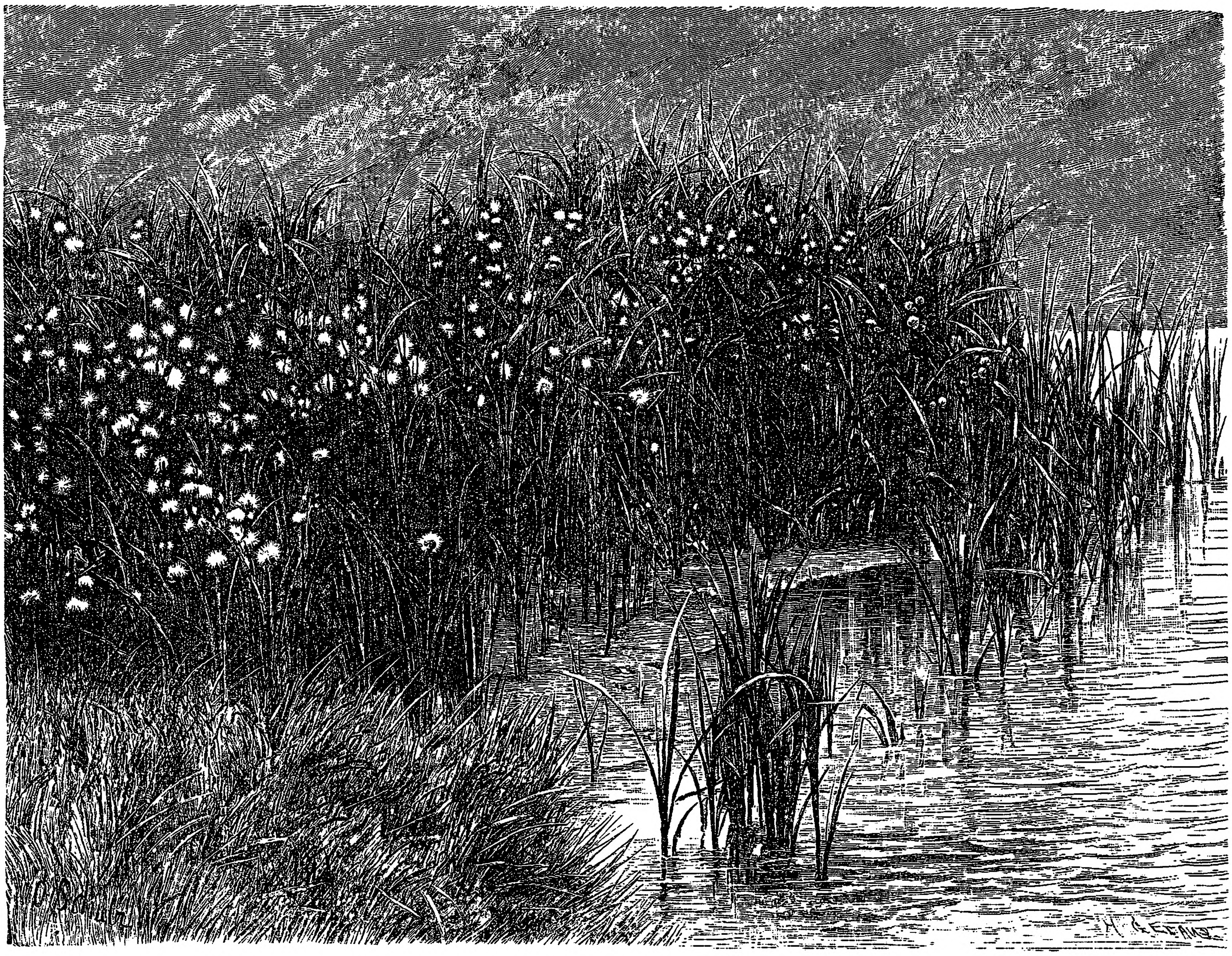
Среди луговинъ прежде всего слѣдуетъ выдѣлить такія, въ которыхъ первенствующіе многолѣтники лишены листьевъ, но за то снабжены листовѣтками (напр., Salicornia). Изъ дающихъ тонъ облиственныхъ многолѣтниковъ, встрѣчающихся въ луговинахъ, уже были отмѣчены въ видѣ особенно выдающихся формъ зонтичныя (см. томъ I, табл. при стр. 742) и чертополохи (см. томъ I, рис. на 436 стр.), сливы и ананасовыя (см. томъ I, рис. на стр. 660). Остальные слагающіе насажденія многолѣтники можно соединить въ три группы. Виды первой группы, къ которой относятся въ особенности многія сложноцвѣтныя гвоздичныя, маревыя, мотыльковыя и крестоцвѣтныя, съ самаго основанія сильно вѣтвисты (напр., Artemisia, Gypsophila, Salsola, Melilotus, Crambe); виды второй группы развиваютъ вертикальный стебель, который до самыхъ цвѣтовъ не развѣтвленъ и несетъ цѣльные листья (напр., многіе виды Verbascum, Epilobium, Oenothera, Euphorbia), а виды третьей группы имѣютъ вертикальный стебель, не развѣтвленный или лишь слабо развѣтвленный, но усаженный различно раздѣленными и сложными листьями (напр., Glycyrrhiza, Eupatorium, Tanacetum, Sambucus Ebulus). Во многихъ случаяхъ лучше называть луговины не по преобладающимъ въ нихъ видамъ, а по мѣстопребываніямъ. Въ выше приведенномъ (стр. 666) сочиненіи, разсматривающемъ растительныя сообщества Австро-Венгріи я различилъ, напр., прибрежныя луговины, дюнныя, ключевыя, щебневыя и другія.

Что касается настилокъ, то ихъ раздѣленіе на обойныя, высокорослыя и низкорослыя, крупно- и мелколистныя уже было указано (стр. 669). Особенное значеніе слѣдуетъ придавать при описаніи отдѣльныхъ сюда относящихся растительныхъ сообществъ и тому обстоятельству, являются ли зеленыя пластинки нераздѣльными, какъ у Petasites, Tussilago, Nelumbo и Saxifraga peltata, или же онѣ раздѣлены или разсѣчены, какъ у большинства папоротниковъ, многихъ аройниковыхъ и нѣсколькихъ видовъ морозника. Слѣдуетъ также имѣть въ виду, вѣчнозелены или нѣтъ ваи и листья.

Космы встрѣчаются въ большомъ разнообразіи въ текучей и стоячей, прѣсной, солоноватой и соленой водѣ. Общій обликъ отдѣльныхъ космъ зависитъ отъ величины и очертанія листвы и слоевища различныхъ видовъ и, въ особенности, отъ того, расположены ли стебли и стеблеобразныя части слоевища рѣдко или же скучены и соединены въ густыя, объемистыя массы. Видами, слагающими насажденія, являются особенно урути съ гребенчато раздѣленною листвою, рдесты и цаннихелліи съ нитчатыми листьями, рдесты съ широкими, просвѣчивающими листьями (см. рис., т. I, стр. 552), не разъ упомянутая Cymodocea, изъ мховъ нѣсколько Bryaceae, изъ бурыхъ водорослей разные виды Fucus (см. таблицу при стр. 44), Laminaria (см. рис., т. I, стр. 585), Sargassum, Macrocystis и Cystosira, изъ багрянокъ виды Ceramium, Callithamnion, Sphacellaria, Polysiphonia и Lemanea (см. томъ I, таблицу при стр. 584), изъ Gametophyceae виды Bryopsis и Valonia, изъ Cyanophyceae особенно виды Hydrurus и изъ лучицъ нѣсколько видовъ Chara и Nitella.

Основы раздѣленія кочкарниковъ указаны уже на стр. 670. По преобладанію извѣстныхъ хвощей, осокъ, камышей, рестіевыхъ, ситниковъ, рогозовъ и тростниковыхъ злаковъ можно различать много особыхъ кочкарниковъ. На таблицѣ „тростниковыя и осоковыя заросли въ венгерской низменности“ (томъ I, при стр. 423) представлены три рядомъ развитыхъ кочкарника, именно тростниковый, камышевый и осоковый, а на рисункѣ на стр. 673 пушицевый изъ ледниковаго пояса (на высотѣ 2500 м. надъ уровнемъ моря). Въ развитыхъ на сухой почвѣ кочкарникахъ сѣверной умѣренной зоны выступаютъ особенно виды вѣйника (Calamagrostis). Многочисленные кочкарники развиты въ тропикахъ и въ степныхъ областяхъ Стараго и Новаго свѣта, особенно въ пампасахъ, льяносахъ и пайоналесахъ.

Растенія, являющіяся преобладающими и дающими тонъ составными членами ковровъ, относятся частью къ явнобрачнымъ, частью къ тайнобрачнымъ. Среди первыхъ слѣдуетъ въ особенности отмѣтить дерновые и скученно растущіе низкіе злаки, осоки и ситники, образующія дерновины узко- и коротколистныя гвоздичныя (напр., Alsine Rosani, Cherleria sedoides, Silene acaulis), образующіе розетки виды молодила (Sempervivum), камнеломки изъ группы Aizoonia, образующія рыхлыя дерновины, мягкія, растущія на ключевыхъ мѣстахъ камнеломки и монтіи. Изъ тайнобрачныхъ имѣютъ значеніе почти что одни только мхи, а именно торфяные мхи, виды кукушкина льна, растущіе густыми дерновинами виды Dicranum и Gymnostomum и соединенные въ рыхлыя руна гипновые мхи (напр., Hypnum Schreberi, Hylocomium splendens и triquetrum).



Пушицевые кочкарники на берегу Траульскаго озера (2500 м.). Ср. текстъ, стр. 672.

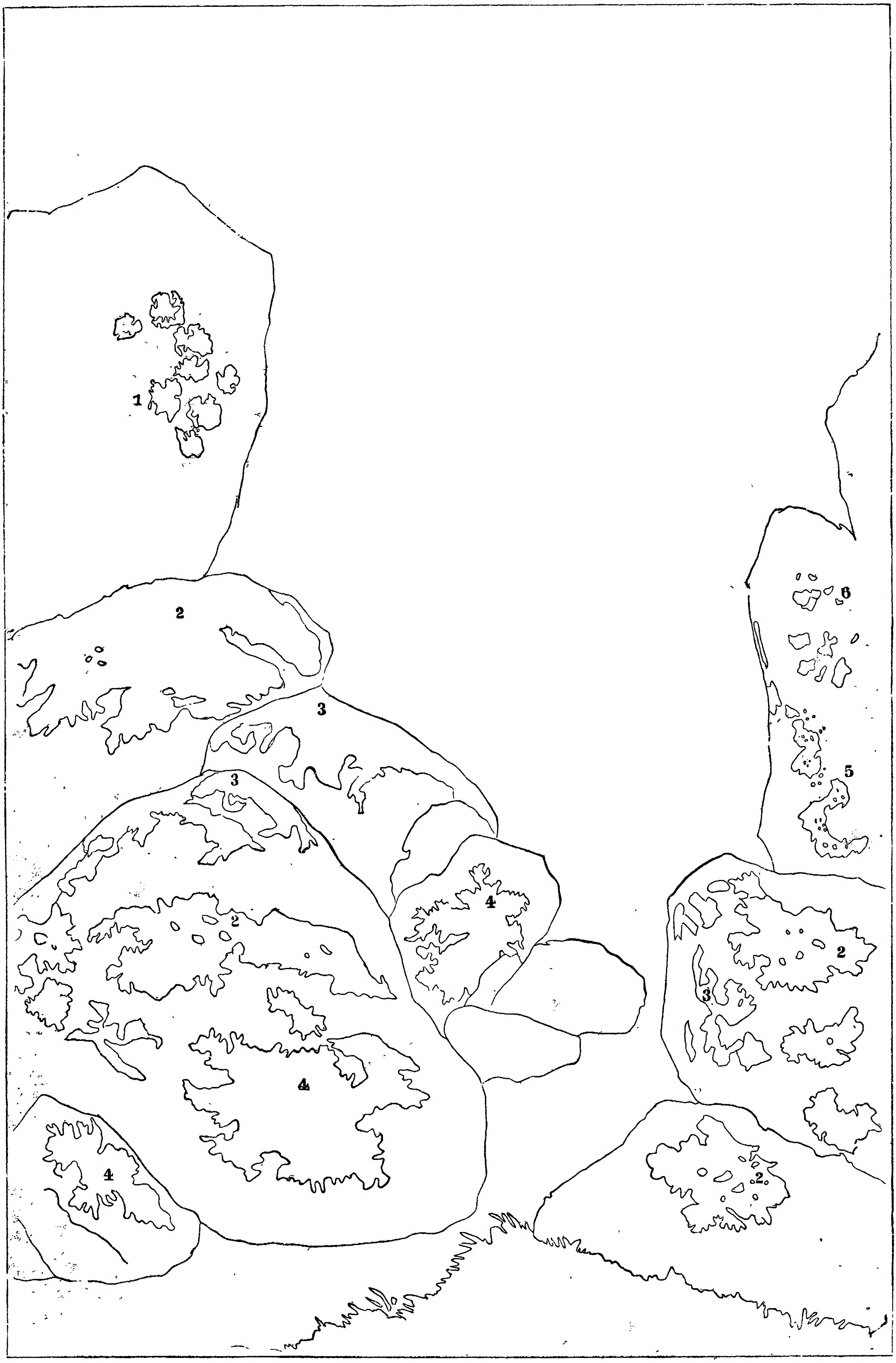
Въ образованіи коростъ участвуютъ только лишаи, багрянки и нѣсколько лучицевыхъ растеній. Чрезвычайное разнообразіе представляютъ плотно прижатые къ субстрату, соединенные въ корковыя коросты, лишаи. Тонъ даютъ въ особенности разные виды Acarospora, Amphiloma, Lecanora, Lecidella, Pertusaria и Verrucaria. Самою извѣстною и наиболѣе распространенною является короста, образованная географическимъ лишаемъ (Lecidea geographica или Rhizocarpon geographicum), которая въ сланцевыхъ горахъ придаетъ валунамъ своеобразную окраску (см. приложенную цвѣтную таблицу „Лишаи на валунахъ морены въ Центральныхъ Альпахъ [накипные лишаи]“). Паршевыя коросты образуются различными кустарными лишаями, преимущественно кладоніями и цетраріями, и особенно сильно развиты въ горахъ и въ арктической тундрѣ. Меньшее значеніе имѣютъ подводныя паршевыя коросты, составленныя изъ пропитанныхъ известью лучицевыхъ и багрянокъ, особенно видовъ рода Corallina. Соединенныя въ твердыя, рифообразныя коросты, пропитанные известью виды Lithothamnium и Lithophyllum (см. томъ I, таблица „Нуллипоровыя отмели въ Адріатическомъ морѣ“ при стр. 262) встрѣчаются только въ моряхъ.

Войлоки (тина) образуются нитчатыми водорослями. Преобладаютъ особенно Scytonemaceae, Zygnemaceae, Ulothrichaceae, Oedogoniaceae, Vaucheriaceae и нѣкоторыя Gametophyceae. Зигнемовыя, особенно виды рода Spirogyra, своими зелеными нитями заполняютъ стоячія воды; нѣсколько вошеріевыхъ образуютъ густыя, войлочныя мели въ руслахъ ручьевъ или на влажной землѣ, а нѣсколько сцитонемовыхъ и гаметофитъ сплетаются въ нѣжные покровы на камняхъ. Войлоки лишь рѣдко развиты такъ сильно, что обращаютъ на себя вниманіе. Всего извѣстнѣе тонкій войлокъ, образованный Trentepohlia jolitha, окрашивающій сланцевые валуны въ горныхъ мѣстностяхъ въ красный цвѣтъ (см. таблицу „Фіалковый камень въ тирольской долинѣ Этцъ“ при стр. 633).

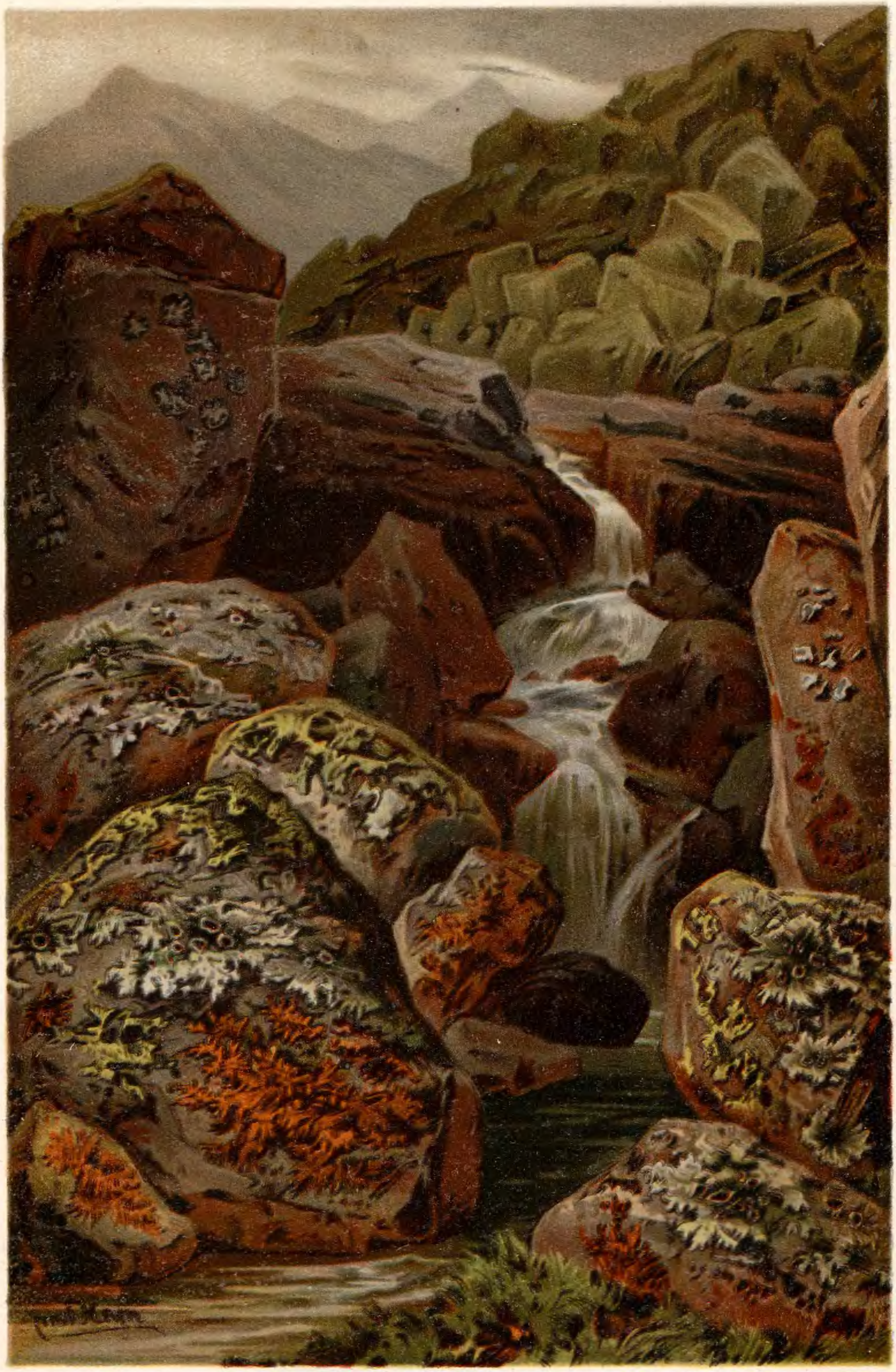
Лишь въ рѣдкихъ случаяхъ насажденіе, образующее основу какого либо растительнаго сообщества, состоитъ только изъ одного вида растеній. Большею частью два, три или еще больше видовъ сходнаго облика вмѣстѣ являются первенствующими. При этомъ иногда мѣстами то одинъ, то другой оказывается оттѣсненнымъ на второй планъ, причемъ, однако, общій обликъ даннаго сообщества не мѣняется существенно. Такъ, напр., склоны сланцевыхъ горъ въ Центральныхъ Альпахъ одѣты коврами, въ которыхъ Carex curvula, Juncus trifidus и Oreochloa disticha являются преобладающими видами. Кое гдѣ эти три вида совершенно равномѣрно участвуютъ въ составѣ ковровъ, въ нѣкоторыхъ же мѣстахъ одинъ изъ нихъ становится преобладающимъ, а другіе настолько отступаютъ на второй планъ, что при невниманіи ихъ можно и не замѣтить. Едва ли надо еще говорить, что въ такихъ случаяхъ сообщество не можетъ быть названо по одному изъ дающихъ тонъ видовъ.

Что касается вкрапленныхъ видовъ, то было бы большимъ заблужденіемъ думать, что ихъ появленіе не подчинено такому правилу. Хотя они лишь рѣдко оказываютъ замѣтное вліяніе на общую картину, но все же ихъ значеніе для отдѣльныхъ сообществъ нельзя умалять. Нѣкоторые изъ нихъ столь постоянно сопутствуютъ извѣстнымъ образующимъ насажденія видамъ, что по присутствію одного можно съ увѣренностью заключить о присутствіи другого, и само собою разумѣется, что такіе постоянные спутники должны быть отмѣчены при описаніи отдѣльныхъ сообществъ. Нельзя не замѣтить, впрочемъ, и того явленія, что до нѣкоторой степени можетъ происходить взаимное замѣщеніе вкрапленныхъ видовъ. Такъ, напр., бѣлоусовый коверъ, въ которомъ бѣлоусъ (Nardus stricta) образуетъ основу, въ Альпахъ и въ Карпатахъ содержитъ въ видѣ вкрапленныхъ видовъ Homogyne alpina, Hieracium alpinum, Campanula Scheuchzeri и т. д. Нѣкоторые же другіе вкрапленные виды, какъ Potentilla aurea, Hypochoeris Helvetica и Cam-

[Къ таблицѣ: *„Лишаи на глыбахъ морены въ Центральныхъ Альпахъ“.*]



1. *Umbilicaria pustulata.*
2. *Imbricaria caperata.*
3. *Rhizocarpon geographicum.*
4. *Gasparinia elegans.*
5. *Lecidea confluens.*
6. *Gyrophora cylindrica*



Жизнь растеній. К. Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

ЛИШАИ НА ВАЛУНАХЪ МОРЕНЫ ВЪ ЦЕНТРАЛЬНЫХЪ АЛЬПАХЪ.

panula barbata, почти никогда не отсутствующіе въ Альпахъ въ названномъ сообществѣ, въ восточныхъ Карпатахъ замѣняются Potentilla chrysocraspeda, Scorzonera rosea и Campanula abietina.

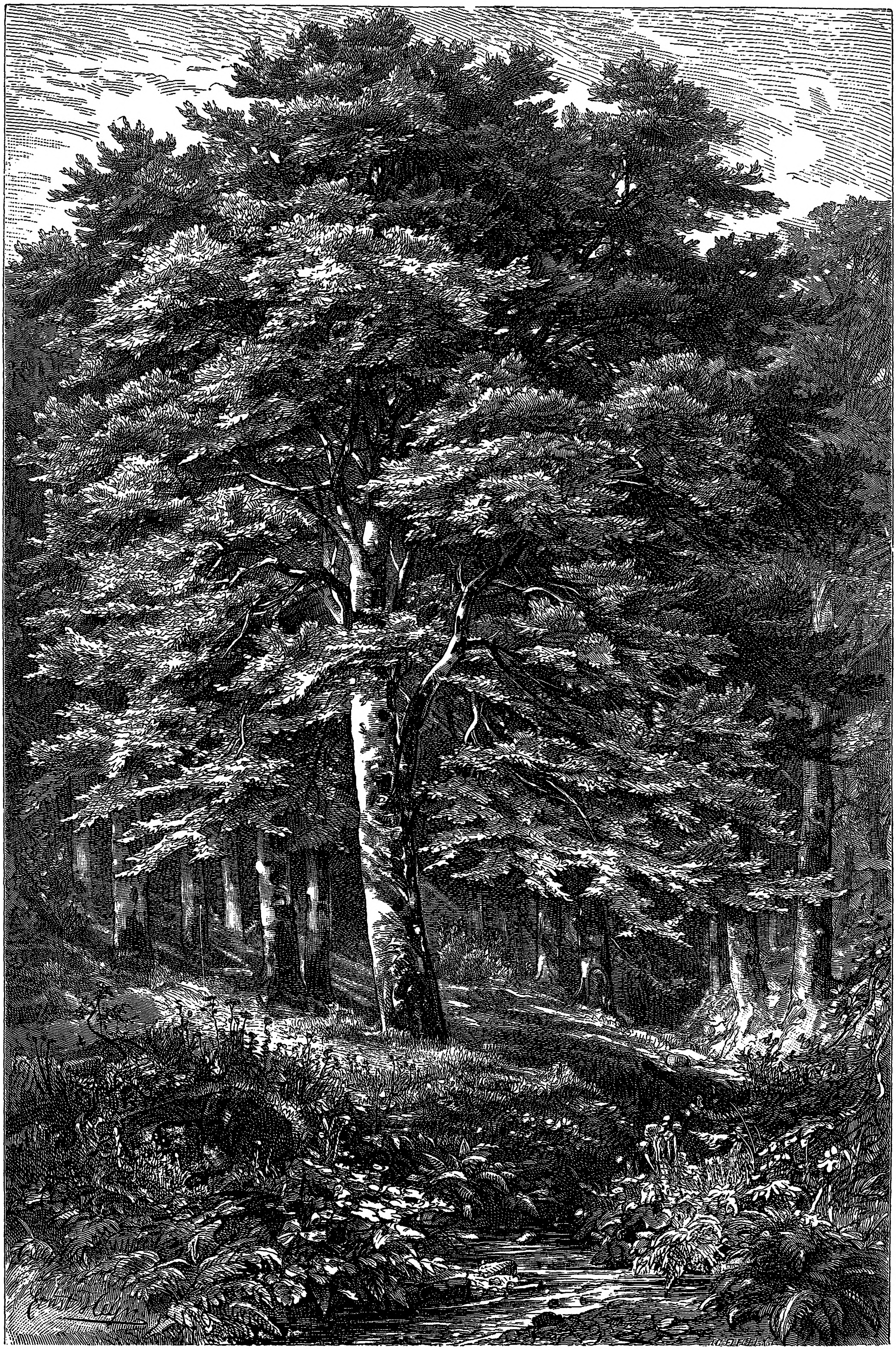
Особаго вниманія заслуживаетъ то явленіе, что виды, въ одномъ сообществѣ являющіеся образователями насажденій, въ другомъ оказываются лишь вкрапленными. Кто въ первый разъ наблюдаетъ это въ природѣ, легко могъ бы подумать, что всѣ старанія распредѣлить сообщества въ группы, ограничивъ и описавъ каждую въ отдѣльности, должны быть тщетны. Но при болѣе внимательномъ анализѣ вскорѣ приходишь къ убѣжденію, что сказанное явленіе не только не мѣшаетъ научной разработкѣ растительныхъ сообществъ, но даже существенно ей способствуетъ, и что оно бросаетъ свѣтъ на исторію растительныхъ сообществъ. Въ I томѣ, стр. 259, было уже указано, что свѣжій осадокъ ила на днѣ водоемовъ, обнаженная земля и голый камень не тотчасъ же покрываются сомкнутымъ, разъ навсегда неизмѣннымъ, растительнымъ покровомъ, но что прежде всего, въ видѣ первыхъ поселенцевъ, появляются мелкія водоросли, лишаи, мхи и разныя однолѣтнія цвѣтковыя растенія, которыя приготовляютъ въ теченіе болѣе или менѣе продолжительнаго времени почву для другихъ растеній. Это приготовленіе, описанное въ I томѣ, на стр. 256—266, состоитъ не только въ механическомъ измѣненіи почвы, но и въ прибавленіи перегноя, получающагося изъ отмершихъ частей первыхъ поселенцевъ. На измѣненной, такимъ образомъ, почвѣ устраиваются виды растеній, совершенно отличные отъ первыхъ поселенцевъ, и, что всего замѣчательнѣе, первые поселенцы новыми пришельцами постепенно вытѣсняются и, такъ сказать, выбиваются съ позиціи. Но и второе поселеніе не долговѣчно. Количество получавшагося изъ отмершихъ растеній перегноя увеличивается изъ года въ годъ, изобилующая перегноемъ земля теперь уже болѣе не пригодна и для растеній второго поселенія, и затѣмъ еще разъ повторяется вытѣсненіе обитавшихъ до этого времени растеній такими новыми, которыя на богатой перегноемъ почвѣ прекрасно развиваются и постепенно ею овладѣваютъ. Такимъ образомъ, можно повсюду открыть по крайней мѣрѣ три, а не рѣдко и четыре, даже пять послѣдовательныхъ группъ поселенцевъ. Если же каждая изъ этихъ группъ соотвѣтствуетъ опредѣленному сообществу, какъ оно въ дѣйствительности и бываетъ, то только что описанный фактъ долженъ производить впечатлѣніе постепеннаго превращенія и замѣны одного сообщества другимъ. Въ каждомъ сообществѣ поэтому можно замѣтить и указать не только стадіи высшаго развитія, но и стадіи роста и упадка. Въ стадіи роста встрѣчаются еще остатки раньше обитавшаго въ данномъ мѣстѣ сообщества, а въ стадіи упадка уже первые поселенцы надвигающагося сообщества. Если, напр., въ бѣлоусовомъ коврѣ появляются единичныя особи растеній, характерныхъ для сообществъ, принадлежащихъ къ другому порядку, хотя бы къ заросли или луговинѣ, то ихъ нахожденіе нисколько не путаетъ при ограниченіи и описаніи названныхъ сообществъ. Это только ясно показываетъ, что при установленіи и описаніи прежде всего надо руководиться высшею стадіею въ развитіи каждаго сообщества, но въ каждомъ случаѣ слѣдуетъ имѣть въ виду и стадіи роста и упадка, ровно какъ и отношенія къ остальнымъ сообществамъ.

Гдѣ форма и составъ почвы способствуютъ образованію различныхъ мѣстопребываній на маломъ пространствѣ, тамъ и соотвѣтствующія мѣстопребываніямъ растительныя сообщества развиваются въ перемѣшку одно около другого. Пограничныя линіи сосѣднихъ сообществъ при этомъ имѣютъ весьма различныя направленія. Въ низменностяхъ, гдѣ чередуются невысокіе ряды холмовъ, пологія выемки, песчаная, глинистая и соленосная почвы, сообщества не рѣдко соединены на подобіе частей мозаики, въ другихъ мѣстахъ сообщества незначительной величины включены въ видѣ островковъ въ широко раскинувшихся сообществахъ, а еще въ другихъ случаяхъ они широкими полосами или зонами примыкаютъ одно къ другому. Послѣднее распредѣленіе встрѣчается особенно вдоль краевъ текучихъ и стоячихъ водъ и объясняется равномѣрно уменьшающеюся съ удаленіемъ отъ берега влажностью почвы, а при стоячей водѣ, также и надвиганіемъ растеній отъ краевъ къ серединѣ водоема, другими словами, равномѣрно прогрессирующимъ превращеніемъ наполняющихъ воду космъ въ кочкарники, кочкарниковъ въ луговины, а луговинъ въ ковры, заросли или лѣса.

Очень часто два, три или еще болѣе сообществъ взаимно проникаютъ другъ въ друга и какъ бы наслаиваются одно надъ другимъ. Сосновый лѣсъ можетъ существовать самъ по себѣ, т. е., онъ можетъ быть образованъ лишь изъ преобладающихъ сосенъ и, пожалуй, нѣсколькихъ вкрапленныхъ другихъ деревьевъ, но внизу не замѣчается ничего, кромѣ опавшей сухой, покрывающей почву, хвои. Но въ лѣсу могъ развиться и моховой коверъ, могли присоединиться и низкія заросли изъ Calluna vulgaris или Erica carnea или высокія заросли изъ можевельника, сообщества, могущія существовать каждое само по себѣ безъ прикрытія кронами сосенъ и не рѣдко, дѣйствительно, встрѣчающіяся самостоятельно. Но если присутствіе одного сообщества и не безусловно необходимо для существованія другого, то уже изъ того факта, что они встрѣчаются вмѣстѣ, вытекаетъ, что соединеніе ихъ никому изъ нихъ не приноситъ вреда, и гораздо вѣроятнѣе, что развитыя надъ тою же почвою сообщества взаимно поддерживаютъ и помогаютъ другъ другу. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ это даже внѣ всякаго сомнѣнія, такъ, напр., когда сообщество изъ высокихъ растеній развивается на подготовленной сообществомъ низкихъ растеній почвѣ. Изъ сказаннаго вытекаетъ, что соединеніе нѣсколькихъ сообществъ далеко не есть случайность, что всегда только извѣстныя сообщества могутъ соединяться и проникать одно въ другое, и что и въ этомъ отношеніи царствуетъ строгій порядокъ и полная закономѣрность.

Для поясненія указанной здѣсь противоположности въ группировкѣ сообществъ, воспользуемся двумя рисунками. Приложенная таблица „Буковый лѣсъ“ представляетъ лѣсъ, составленный только изъ высокоствольныхъ буковъ (Fagus silvatica), а внизу видна только опавшая листва. Другой рисунокъ (см. стр. 677) изображаетъ лѣсъ въ Далмаціи, въ которомъ подъ кронами каменныхъ дубовъ (Quercus Ilex) еще ясно замѣтно наслоеніе изъ двухъ сообществъ, въ самомъ низу слой изъ злаковъ и травъ, а надъ нимъ слой изъ вѣчнозеленыхъ кустарниковъ, особенно мирта, фисташекъ, земляничнаго дерева и вѣчнозеленой калины (Myrtus communis, Pistacia Terebinthus, Arbutus Unedo и Viburnum Tinus).

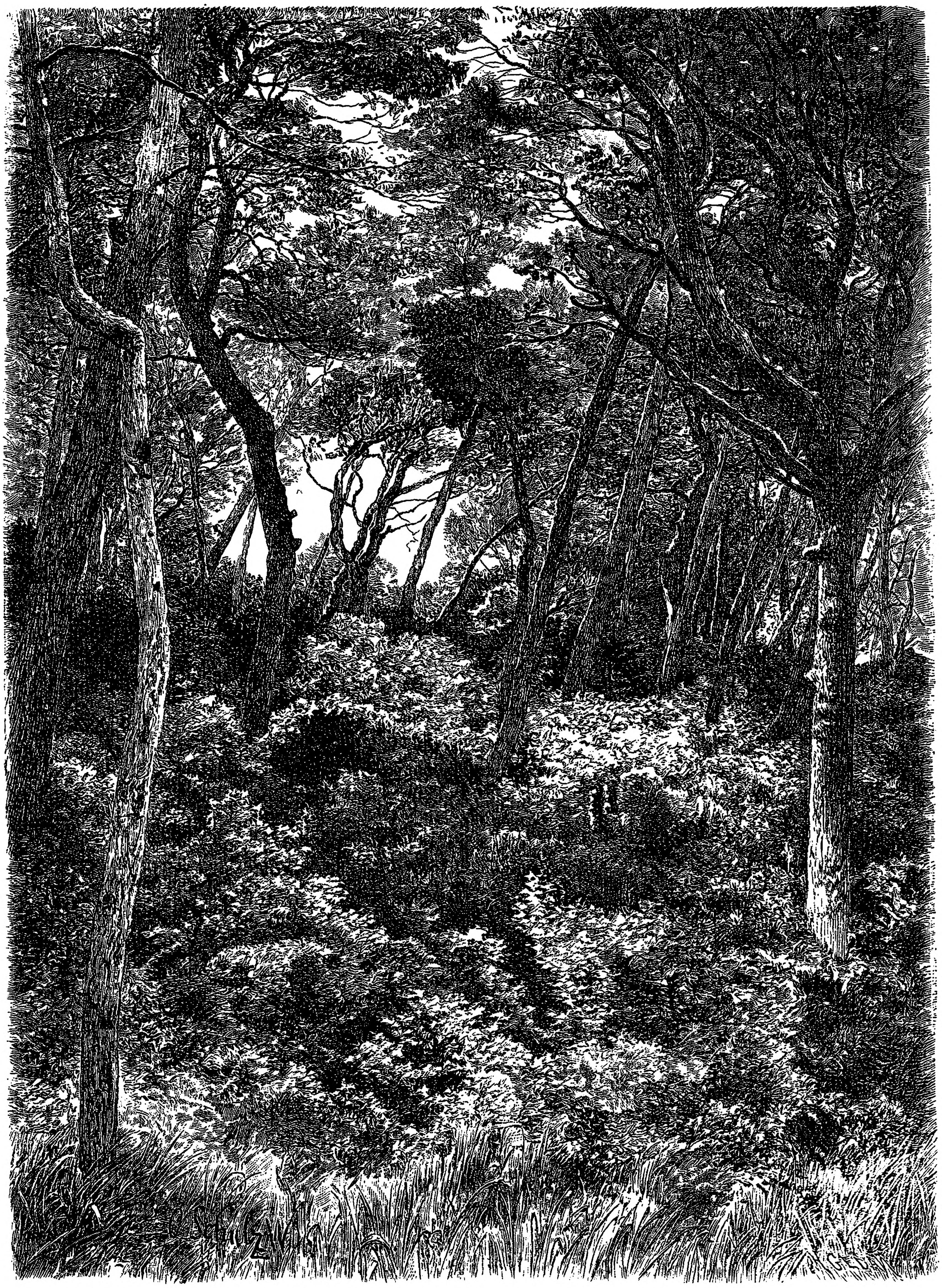
Образованнымъ такимъ путемъ соединеніямъ сообществъ дали названіе растительныхъ формацій и при выборѣ этого названія, вѣроятно, имѣли въ виду соединенія пластовъ земли и горныхъ породъ, называемыя геологами формаціями.



Жизнь растеній. II. Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

Буковый лѣсъ.

Это названіе выбрано не слишкомъ удачно, но, будучи разъ введено въ науку, должно быть сохранено; нужно только обратить вниманіе на то, что соединенныя вмѣстѣ въ одну формацію сообщества не всегда представляютъ ясное наслоеніе.



Слоистый лѣсъ; южная Далмація. Ср. текстъ, стр. 676.

Такъ, напр., во многихъ тропическихъ лѣсахъ (см. томъ I, таблицу при стр. 674 и таблицу „заросшій ротанговыми пальмами дѣвственный лѣсъ на Цейлонѣ“ при стр. 613) включены сообщества, принадлежащія къ самымъ различнымъ порядкамъ и, что касается высоты слагающихъ ихъ растеній, представляющія всѣ возможные переходы. Они занимаютъ то лишь ограниченное, то значительное пространство внизу или на средней высотѣ лѣса и, сверхъ того, во всѣхъ такихъ формаціяхъ всюду вкраплены вьющіяся и эпифитныя растенія, дѣлающія совершенно невозможнымъ открытіе ясной слоистости. Во многихъ другихъ случаяхъ соединенныя въ одну формацію сообщества, правда, образуютъ ясные слои или, если сравнивать формаціи со строеніями, нѣсколько этажей. Извѣстны формаціи, гдѣ каждый слой принадлежитъ къ другому порядку сообществъ, но также и такія, гдѣ два, три слоя слѣдуетъ отнести къ тому же порядку и гдѣ, напр., другъ надъ другомъ возвышаются три кочкарника неравной высоты или нѣсколько зарослей, или гдѣ два лѣса соединены такимъ образомъ, что кроны одной древесной породы образуютъ верхній, а кроны другой нижній слои.

Что касается названій растительныхъ формацій, то лучше всего при ихъ выборѣ имѣть въ виду то сообщество, которое образуетъ кровлю всего зданія, и которое, поэтому, какъ бы царитъ надъ всѣми остальными.

Уже во вступленіи къ этой главѣ было поставлено на видъ, что растительныя сообщества кладутъ на каждую мѣстность особый отпечатокъ и что, поэтому, знаніе и установленіе ихъ имѣетъ большое значеніе для описательнаго землевѣдѣнія. Не разъ также уже обращалось вниманіе на то, что въ растительныхъ сообществахъ, проявляются особыя условія почвы и климата, такъ какъ можно предполагать, что характерные для каждаго сообщества виды могутъ встрѣчаться изобильно только тамъ, гдѣ составъ почвы и условія освѣщенія, тепла и влажности находятся въ согласіи съ ихъ организаціею и внѣшнею формою. Но если мѣстныя условія почвы и климата отражаются въ растительныхъ сообществахъ, то распространеніе растительныхъ сообществъ и формацій составляетъ важную, можетъ быть, единственную пригодную опорную точку для раздѣленія земли на естественныя флористическія царства. При этомъ надо держаться того основного положенія, что каждая область, заключающая въ себѣ рядъ лишь ей свойственныхъ растительныхъ сообществъ, слѣдуетъ считать флористическимъ царствомъ и что въ каждомъ мѣстѣ, гдѣ характерныя сообщества, въ силу нарушенія ихъ условій существованія, находятъ естественную границу, гдѣ появляются другія, лучше приспособленныя къ измѣненнымъ условіямъ растительныя сообщества, и гдѣ, поэтому, мѣняется и вся картина страны, проходитъ граница флористическаго царства. Этимъ указана и цѣль научной растительной географіи. Къ сожалѣнію, мы отъ нея еще безконечно далеки. Мы лишь немного знаемъ растительныя сообщества средней и сѣверной Европы, а изъ многихъ далекихъ областей о важнѣйшей изъ всѣхъ основъ для разграниченія флористическихъ царствъ неизвѣстно почти что ничего. Поэтому пока не остается ничего другого, какъ разобраться въ томъ немногомъ, что стало извѣстно, и держаться относительно нѣкоторыхъ областей тѣхъ разграниченій, которыя намъ достались еще отъ изслѣдователей прежняго времени и при томъ построены на совсѣмъ иныхъ основаніяхъ.

Исходя изъ этой точки зрѣнія, можно различить, приблизительно, слѣдующія формы:

1. **Арктическая флора.** Сѣверныя части Европы, Азіи и Сѣверной Америки, на югъ, приблизительно, до полярнаго круга.
2. **Балтійская флора.** Скандинавія, Великобританія, сѣверо-германская низмен-

ность, западная Россія, на югѣ вдается въ видѣ языковъ или включена въ видѣ острововъ въ средиземную и понтійскую флору.

3. **Понтійская флора.** Юго-восточная Европа, Малая Азія за исключеніемъ южнаго и западнаго прибрежій, Кавказъ, Курдистанъ, Персія: около Каспійскаго моря.
4. **Средиземная флора.** Прибрежныя страны Средиземнаго моря: южная Европа, западное и южное прибрежья Малой Азіи, прибрежья Сиріи, Египта, Туниса и Алжира.
5. **Атлантическая флора.** Азоры, Канарскіе острова, западное прибрежье Пиренейскаго полуострова, Марокко.
6. **Сибирская флора.** Низменность Оби и область ея истоковъ до Станового хребта.
7. **Камчатская флора.** Сѣверо-восточная Азія, на югъ до Амурской области.
8. **Амурская флора.** Амурская область, Манджурія.
9. **Китайская флора.** Китай, Японія, на югъ почти до тропика рака.
10. **Среднеазіатская флора.** Монголія, Тибетъ, на западѣ ограничена степною областью у Аральскаго озера, на югѣ Гиндукушемъ и Гималаями.
11. **Южно-аравійско-месопотамская флора.** Сѣверное прибрежье Сомали южная Аравія, Месопотамія, прибрежья Персидскаго залива.
12. **Сахарская флора.** Сахара, приблизительно до 15° сѣв. шир., сѣверная Аравія.
13. **Суданская флора.** Ограничена на сѣверѣ Сахарою, на югѣ 10-мъ градусомъ сѣв. шир., на востокѣ Абиссинскимъ плоскогорьемъ.
14. **Гвинейская флора.** Отъ 10° сѣв. широты до 10° южной шир., на востокъ до 35° восточн. долготы.
15. **Замбезская флора.** Отъ 10° сѣв. широты на югъ до Оранжевой рѣки, на востокѣ ограничена Драконовыми горами и озеромъ Ніасса.
16. **Абиссинская флора.** Абиссинія и примыкающая на югѣ горная страна.
17. **Восточно-африканская флора.** Отъ прибрежья Индійскаго океана до южно-африканскихъ горъ, на сѣверъ до 8° сѣв. широты.
18. **Капская флора.** Юго-западная часть Капланда, на сѣверѣ ограничена пустынею Карроо.
19. **Мадагаскарская флора.** Мадагаскаръ.
20. **Индійская флора.** На западѣ ограничена Индомъ, на сѣверѣ Гималаями и Юннаномъ, на востокъ доходитъ до Ломбокскаго и Макассарскаго проливовъ.
21. **Тихоокеанская флора.** Тихоокеанскіе острова отъ Молукскихъ до Маркизовыхъ съ одной стороны, отъ Сандвичевыхъ острововъ до Новой Зеландіи съ другой.
22. **Тасманская флора.** Викторія, Тасманія, Новый южный Валлисъ и примыкающія области.
23. **Австралійская флора.** Внутренняя и западная Австралія.
24. **Канадская флора.** На сѣверѣ ограничена арктическою флорою, на западъ доходитъ до Скалистыхъ горъ, на югъ до области сѣверо-американскихъ озеръ.
25. **Колумбійская флора.** Ограничена на сѣверѣ арктическою флорою, на востокѣ Скалистыми горами, на югѣ 50-мъ градусомъ сѣв. шир.
26. **Миссисипская флора.** На сѣверѣ до области озеръ, на югѣ до Флориды, за исключеніемъ южной трети этого полуострова, на западѣ ограничена 95° западной долготы.
27. **Миссурійская флора.** Область Миссури и плоскогорья между Скалистыми горами и Каскадными горами.
28. **Калифорнская флора.** Прибрежная полоса на западѣ отъ Каскадныхъ горъ, Калифорнія.
29. **Техасская флора.** Аризона, Техасъ, сѣверная Мексика.
30. **Мексиканская флора.** Мексика до Никарагуа.
31. **Антильская флора.** Антильскіе и Багамскіе острова, южный конецъ Флориды.
32. **Бразильская флора.** На западѣ ограничена Андами отъ залива Гуаяквиль до Тукимана, на югѣ доходитъ до 30° южной шир.
33. **Южно-американская флора.** Прибрежная область на западѣ отъ Андъ и часть Южной Америки между 30 и 50° южн. шир.

34. **Магелланская флора.** На западѣ южной Америки, доходитъ на сѣверѣ до 40°, на востокѣ до 50° южной шир., за исключенiемъ высокихъ горъ.
35. **Антарктическая флора.** Антарктическiе острова, горы южной оконечности южной Америки.

Въ этомъ обзорѣ флоры, занимающiя въ настоящее время высшiе пояса горъ и встрѣчающiяся на сравнительно малыхъ пространствахъ, были приняты во вниманiе лишь попутно. Но все же эти флоры часто гораздо болѣе отличаются отъ флоръ предгорiй и примыкающихъ равнинъ, чѣмъ флоры, существующiя рядомъ въ предѣлахъ низменностей и занимающiя обыкновенно большiя области. Такъ, напр., флора среднеевропейскихъ горъ, обыкновенно называемая альпiйскою флорою, на столько отличается отъ развитой къ сѣверу отъ Альпъ балтiйской флоры и распространенной на югѣ по прибрежнымъ странамъ Средиземнаго моря средиземной флоры, что ее нельзя было бы соединить ни съ тою, ни съ другою. Флора высокихъ горъ въ южной Европѣ также отличается въ равной степени и отъ средиземной, и отъ альпiйской, и поэтому ее слѣдуетъ признавать за особое флористическое царство, которое мы называемъ нотирейскимъ (*νότος* — югъ, *ὄρος* — гора). Совершенно то же самое, что въ средней Европѣ, наблюдается, однако, во всѣхъ областяхъ, гдѣ поднимаются высокiя горы, и, вѣроятно, могутъ быть отличены, кромѣ перечисленныхъ 35 флоръ, еще столько же высокогорныхъ флоръ. Въ слѣдующемъ отдѣлѣ мы, однако, узнаемъ, какое высокое значенiе имѣютъ какъ разъ эти высокогорныя флоры для образованiя равнинныхъ флоръ и, вообще, для исторiи растительнаго мiра.

5. Вымиранiе видовъ.

Въ отдѣлѣ „Жизни растенiй“, гдѣ разсматривалось возникновенiе видовъ, были приведены основанiя того мнѣнiя, что появившiеся съ теченiемъ вѣковъ новые виды суть результаты скрещиванiя уже существующихъ видовъ. Это мнѣнiе находитъ вѣское подтвержденiе въ обстоятельствахъ, касающихся тѣхъ родовъ растенiй, которые въ одной области представлены многочисленными, въ другой только единственнымъ видомъ. Въ предѣлахъ многихъ родовъ богатство формами чрезвычайно велико. Стоитъ много труда размѣстить многочисленные виды такихъ родовъ въ одинъ наглядный рядъ, такъ какъ они по различнымъ направленiямъ соединены средними формами, такъ сказать, связаны между собою вдоль и поперекъ. Въ такихъ кругахъ и въ настоящее время постоянно показываются новыя формы, которыя, достовѣрно, суть результатъ скрещиванiй. Такъ, напр., разнообразiе формъ въ кругу рода ежевика (Rubus) въ средней Европѣ чрезвычайно велико. Ботаники старой школы думали, что это вызывается тѣмъ, что виды этого рода по неизвѣстнымъ причинамъ, по ихъ мнѣнiю, по внутреннему влеченiю, вырождаются. Теперь никто уже не сомнѣвается, что многiя изъ этихъ растенiй, которыя считали за результатъ вырожденiя, суть виды, происшедшiе въ сравнительно недавнее время черезъ скрещиванiе. Скрещиванiе было возможно потому, что при тѣхъ перемѣнахъ и измѣненiяхъ флоръ, результатомъ которыхъ надо считать современное распредѣленiе растенiй, въ средней Европѣ встрѣтились и поселились нѣсколько сохранившихся съ предшествовавшихъ перiодовъ видовъ Rubus. На побережьи Далмацiи и въ Грецiи, гдѣ при этихъ перемѣщенiяхъ и измѣненiяхъ поселился одинъ только видъ, именно, Rubus ulmifolius Schott (R. amoenus Portenschlag), прекратилось и умноженiе формъ. Отъ единственнаго поселившагося тамъ вида постоянно получалось неизмѣненное потомство, или, другими словами, Rubus ulmifolius остался въ названныхъ частяхъ средиземной флоры постояннымъ въ своихъ характерныхъ признакахъ. Ботаники стараго времени полагали, что этотъ видъ Rubus, въ видѣ исключенiя, не имѣетъ склонности къ вырожденiю, или, пользуясь болѣе научно звучащимъ, но еще менѣе понятнымъ выраженiемъ, что у него нѣтъ стремленiя дифференцироваться. Но дѣло можно объяснить гораздо проще и естественнѣе. Въ области, гдѣ осѣлъ только одинъ этотъ видъ Rubus, не могутъ черезъ скрещиванiе возникать новые виды Rubus. Можетъ быть, Rubus ulmifolius при будущихъ передвиженiяхъ флоръ встрѣтится съ однимъ или нѣсколькими видами ежевики изъ сосѣднихъ областей. Тогда онъ, что едва ли возможно отрицать, приметъ участiе въ возникновенiи новыхъ видовъ Rubus. Но если, вслѣдствiе какого-либо происшествiя, всѣ ежевики въ сопредѣльныхъ областяхъ были бы уничтожены и Rubus ulmifolius остался бы въ одиночествѣ, то изъ него, какъ и раньше, не произошли бы новые виды. Совершенно обособленный видъ можетъ тамъ, гдѣ климатическiя и почвенныя условiя для него благопрiятны, въ теченiе столѣтiй размножаться безполымъ и половымъ способомъ, не претерпѣвая измѣненiй, но не можетъ болѣе играть роли при возникновенiи новыхъ видовъ. Если же, наконецъ, и видъ, не участвующiй уже болѣе, вслѣдствiе своего одиночества, въ возникновенiи новыхъ видовъ, долженъ былъ бы погибнуть, что, при неоднократныхъ измѣненiяхъ климата и вызванныхъ этимъ новыхъ перемѣщенiяхъ границъ распространенiя растенiй, вполнѣ возможно, то это было бы равносильно вымиранiю въ данной мѣстности всего рода, послѣднимъ представителемъ котораго онъ оставался.

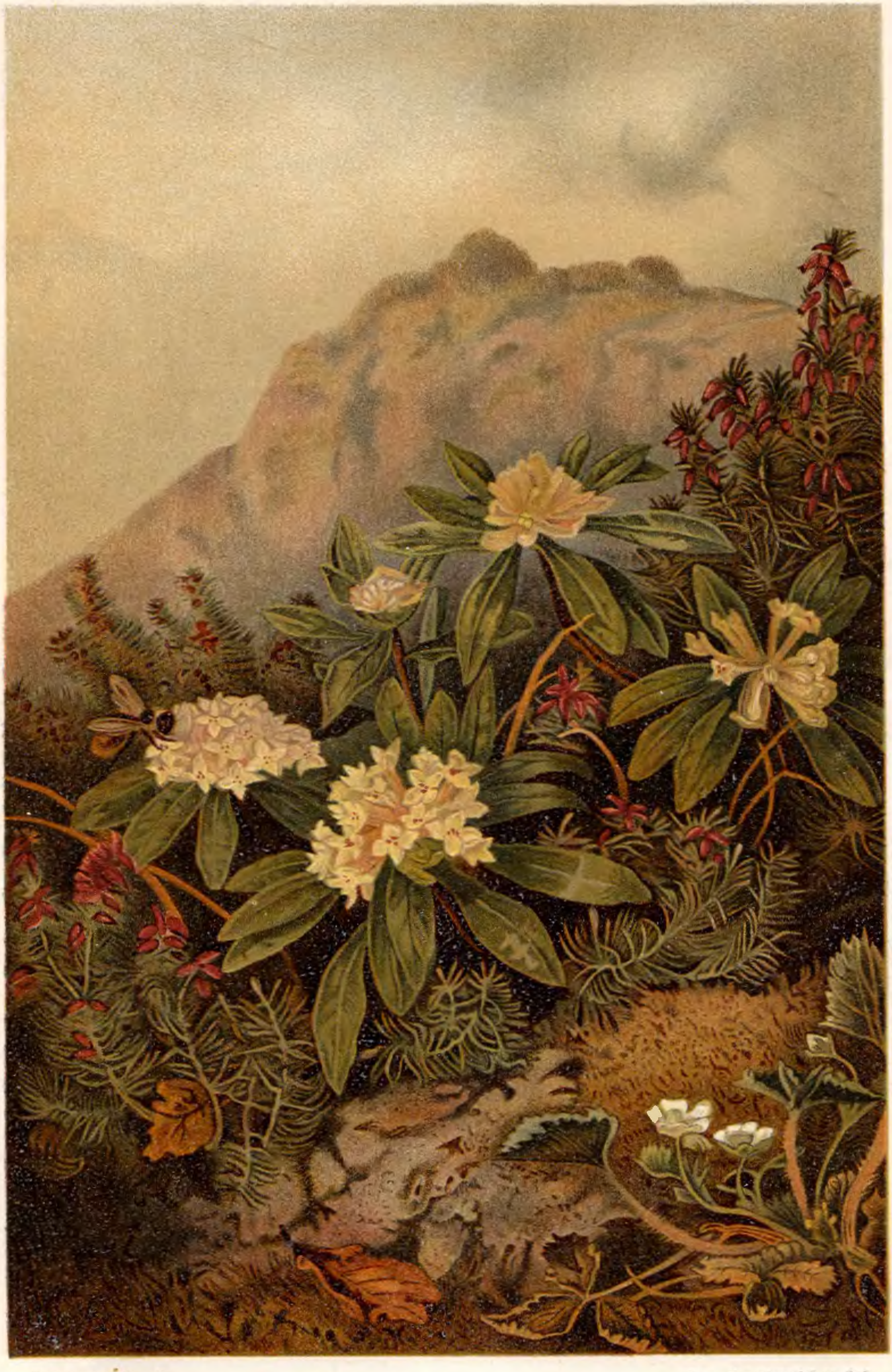
Сравнительныя изслѣдованiя ископаемыхъ растительныхъ остатковъ показали, что вымиранiе отдѣльныхъ видовъ встрѣчается часто, вымиранiе же группъ, считаемыхъ ботаниками за роды, наблюдается рѣдко. Наибольшая часть растенiй, остатки которыхъ сохранились изъ прежнихъ перiодовъ въ ископаемомъ состоянiи, принадлежитъ родамъ, которые представлены и въ настоящее время. Только относительно видовъ многiе изъ теперь живущихъ представителей отличаются отъ вымершихъ. Получается впечатлѣнiе, что живущiе теперь замѣняютъ вымершiе и что они взяли на себя ихъ роль. Замѣчательно также, что ископаемые остатки часто находятся въ совсѣмъ другихъ мѣстахъ, чѣмъ гдѣ живутъ въ настоящее время ихъ ближайшiе родственники.

Для вымершихъ родовъ самые замѣчательные примѣры представляютъ классы плауновъ и хвощей. Изъ растительныхъ родовъ, составляющихъ современное населенiе земли, всего болѣе подвержены опасности вымереть тѣ, которые представлены только однимъ единственнымъ видомъ. Эта опасность усугубляется особенно въ томъ случаѣ, если данный видъ встрѣчается только въ одной единственной мѣстности, какъ, напр., Welwitschia. Для рода Rhodothamnus, изъ котораго въ настоящее время живетъ только одинъ видъ, именно Rhodothamnus Chamaecistus, округъ распространенiя котораго, однако, прерванъ большимъ пространствомъ отъ восточныхъ Альпъ до Алтая или, иначе, разбитъ на два частныхъ округа, опасность вымереть менѣе сильна, такъ какъ можно предполагать, что даже въ случаѣ, если этотъ видъ совершенно пропалъ бы, вслѣдствiе климатическихъ условій, въ одномъ мѣстѣ, то все же еще сохранились бы кусты на одной изъ другихъ, далеко отстоящихъ мѣстъ, гдѣ едва ли одновременно происходили тѣ же самыя климатическія измѣненія. Другимъ примѣромъ этого случая является родъ Loiseleuria, единственный извѣстный представитель котораго, Loiseleuria procumbens (Azalea procumbens) встрѣчается въ высокихъ горахъ средней и южной Европы и затѣмъ, послѣ большого перерыва, снова въ арктической области.

Что касается вымершихъ видовъ, то ихъ число чрезвычайно велико. Каждая видовая группа, изъ коей извѣстны какъ живущіе, такъ и вымершіе виды, представляетъ тому поучительные примѣры. Относительно живущихъ нынѣ растеній принимаютъ, что существованію эндемичныхъ формъ грозитъ наибольшая опасность или, другими словами, что они всего скорѣе могутъ подвергнуться вымиранію. Если бы на ограниченномъ пространствѣ юго-восточныхъ Альпъ, гдѣ обитаетъ самый знаменитый изъ эндемичныхъ видовъ, именно, Wulfenia Carinthiaca, наступили климатическія условія, не допускающія ни безполаго, ни половаго размноженія названнаго вида и не позволяющія ему и выселиться, то Wulfenia Carinthiaca рано или поздно совершенно пропала бы съ лица земли. Отъ этого еще не угасъ бы родъ Wulfenia, такъ какъ въ Альбаніи находится второй (Wulfenia Baltazzi), въ сѣверной Сиріи третій (Wulfenia orientalis) и на Гималаяхъ четвертый (Wulfenia Amherstia) виды этого рода. Такъ какъ и эти виды встрѣчаются эндемично, то ихъ могла бы постичь та же участь, и тогда, дѣйствительно, вымеръ бы весь родъ Wulfenia. Но можно представить себѣ и такой случай, что измѣненіе климата въ предѣлахъ юго-восточныхъ Альпъ имѣло бы слѣдствіемъ не только не вымираніе, но даже расширеніе округа распространенія Wulfenia Carinthiaca, и что не было бы препятствій, какъ нынѣ, для странствованія и переселенія этого растенія. Тогда могло бы даже случиться, что живущіе теперь въ столь удаленныхъ областяхъ четыре вида встрѣтятся, скрестятся и произошло бы умноженіе видовъ рода Wulfenia. Изъ этого примѣра видно, что нельзя быть достаточно осторожнымъ въ предположеніяхъ о будущей судьбѣ видовъ. Многіе эндемичные виды, вѣроятно, приговорены къ вымиранію въ ближайшее время; но нельзя также отрицать возможности, что имъ суждено еще играть въ будущемъ важную роль.

Какимъ образомъ происходитъ замѣна вымершихъ видовъ и какъ получившіеся черезъ скрещиваніе новые виды заступаютъ мѣсто своихъ производителей, было уже разсмотрѣно на стр. 554 и 555, и къ сдѣланнымъ тамъ сообщеніямъ надо лишь еще добавить, что замѣщеніе, когда оно наблюдается на растеніяхъ послѣдовательныхъ геологическихъ періодовъ, производитъ на наблюдателя впечатлѣніе, какъ будто бы видъ перемѣнилъ свою форму, и что оно разсматривалось въ то время, когда высокое значеніе скрещиванія для возникновенія новыхъ видовъ еще не было познано, какъ явленіе, обусловленное непосредственнымъ вліяніемъ мѣняющихся климатовъ.

Отъ полнаго вымиранія слѣдуетъ отличать вымираніе видовъ только въ отдѣльныхъ частяхъ округа распространенія. Изъ многочисленныхъ данныхъ, имѣющихся объ этомъ явленіи, часть касается намѣреннаго или ненамѣреннаго, произведеннаго людьми, уничтоженія, большая же часть относится къ случаямъ, гдѣ мѣстное вымираніе было вызвано естественными, независящими отъ вліянія людей, событіями. Неоднократно указывались растенія, ко-



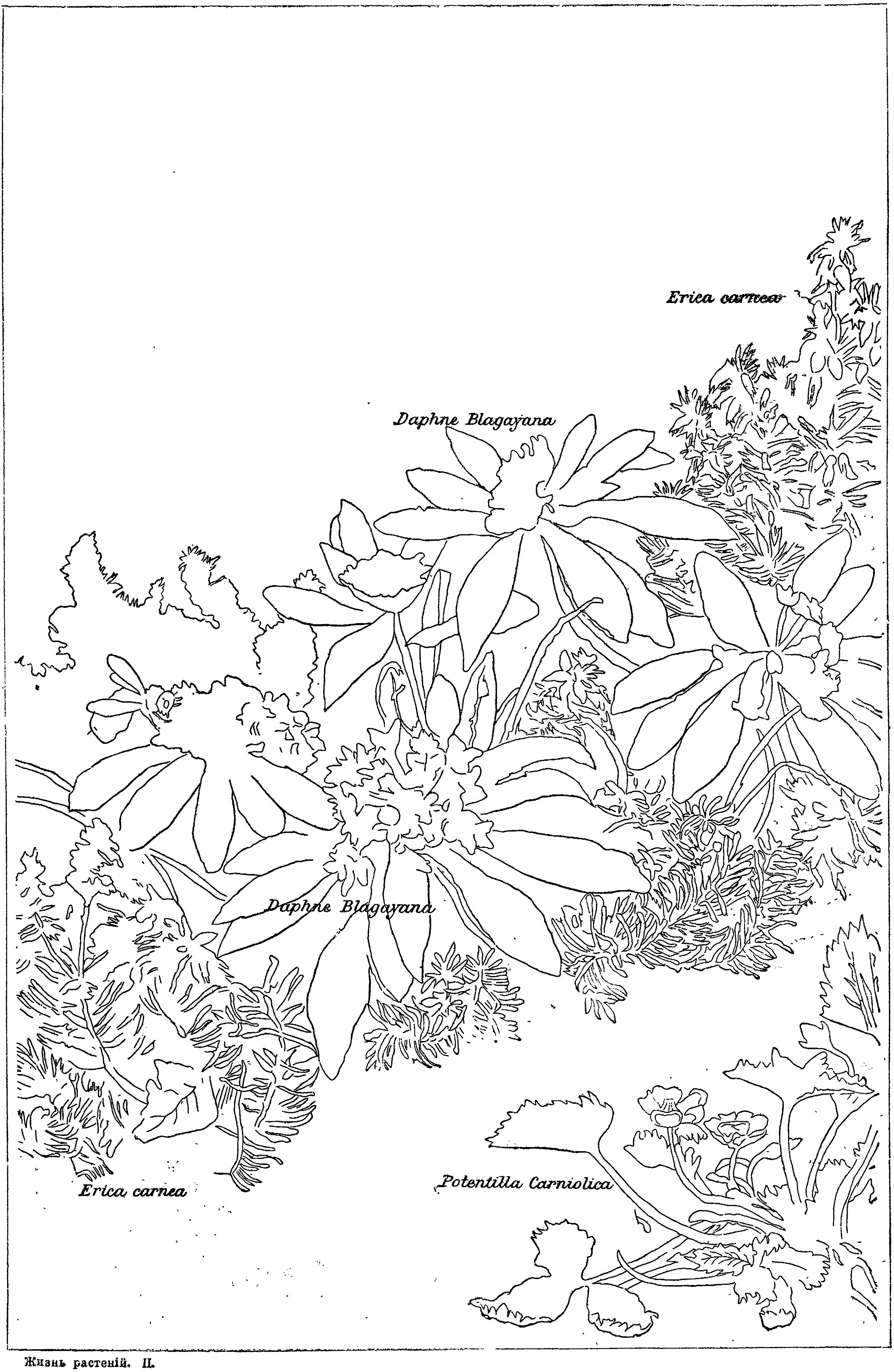
Жизнь растеній. II.

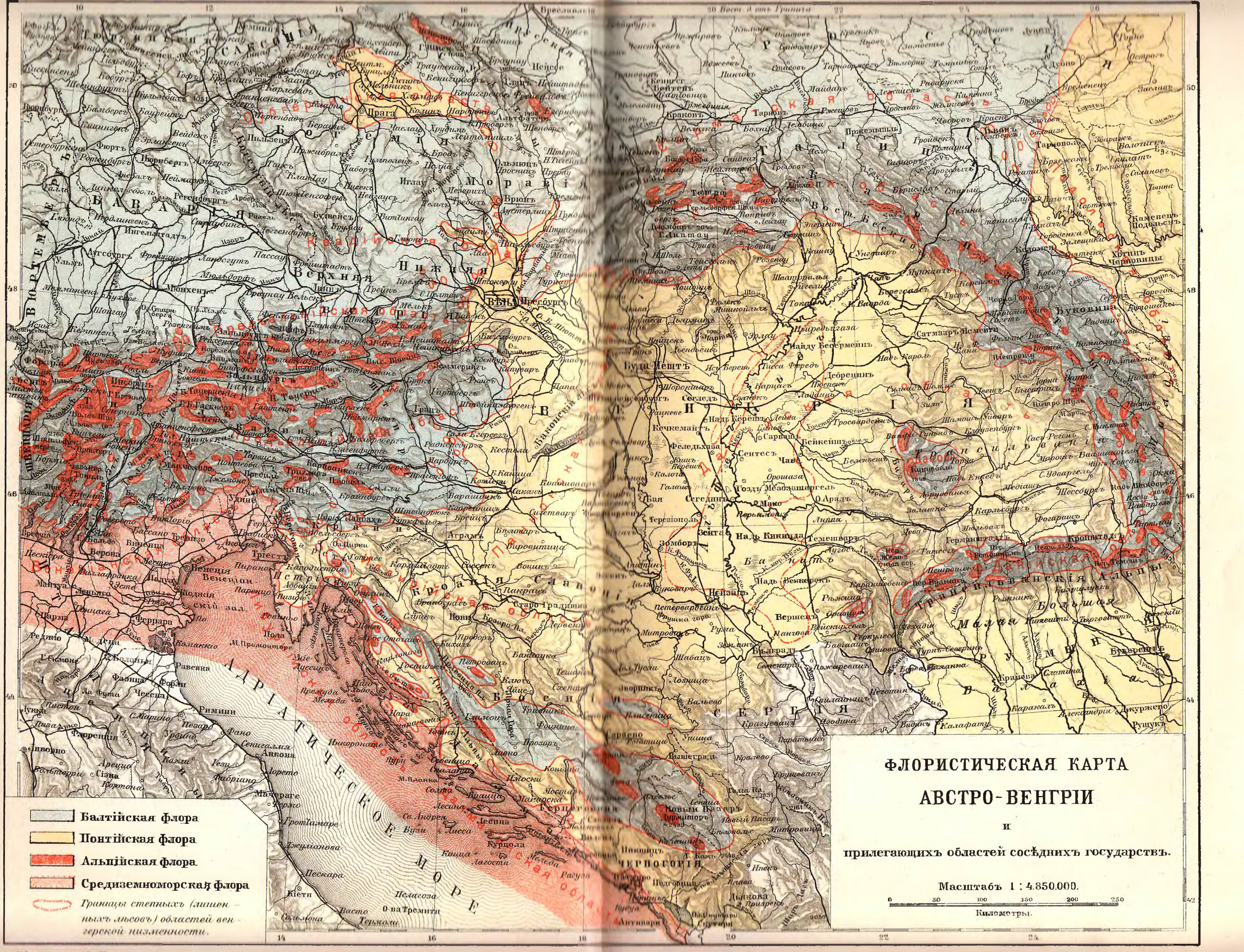
Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

КОРОЛЕВСКІЙ ЦВѢТОКЪ НА ГОРѢ ЛОРЕНЦІИ ВЪ КРАЙНѢ.

(Рис. съ натуры I. Зелосъ.)

[Къ таблицѣ: *„Daphne Blagayana на горѣ Лоренци въ Тиролѣ“.*]


Erica carnea
Daphne Blagayana
Daphne Blagayana
Erica carnea
Potentilla Carniolica


Саксонія
Баварія
Богемія
Моравія
Верхняя
Нижняя
Вѣна
Прага
Брюнъ
Линцъ
Мюнхенъ
Зальцбургъ
Грацъ
Тироль
Швейцарія
Вюртембергъ
Пруссія
Силезія
Россія
Краковъ
Тарновъ
Львовъ
Галиція
Буковина
Черновицы
Венгрія
Буда-Пештъ
Дебреценъ
Сегединъ
Банатъ
Трансильванія
Трансильванскія Альпы
Большая Валахія
Малая
Румынія
Бухарестъ
Кроація
Славонія
Аграмъ
Босния
Сараево
Герцеговина
Сербія
Бѣлградъ
Черногорія
Далмація
Истрія
Тріестъ
Венеція
Верона
Ферара
Равенна
Анкона
Италія
Адріатическое море
Бакѣонскій лѣсъ
Балтійская область
Пред-альпійская область
Дакійская область
Сарматская область
Понтійская область
Иллирійская область
Далматинская область
Венеціанская область
Герцинская область
Восточно-Карпатская область
Вост. Бескиды
Рѣчная область
30 Вост. д. отъ Гринича
10
12
14
16
18
20
22
24
50
48
46
44
42

ФЛОРИСТИЧЕСКАЯ КАРТА АВСТРО-ВЕНГРІИ

и

прилегающихъ областей сосѣднихъ государствъ.

Масштабъ 1 : 4.850.000.

0 50 100 150 200 250

Километры.

🟦 Балтійская флора

🟨 Понтійская флора

🟥 Альпійская флора

▨ Средиземноморская флора

⬭ Границы степныхъ (лишенныхъ лѣсовъ) областей венгерской низменности.

торыя среди предѣловъ теперь существующихъ флоръ кажутся какъ-бы забытыми постами и которыя, очевидно, представляютъ остатки флоры, когда то занимавшей данный край, но съ тѣхъ поръ вытѣсненной и поселившейся въ сосѣднихъ мѣстностяхъ. Если это вытѣсненіе и переселеніе было обусловлено климатическими измѣненіями, то понятно, что единичные виды или даже цѣлыя сообщества могли тамъ и сямъ остаться на особенно благопріятныхъ, хотя и очень ограниченныхъ, мѣстонахожденіяхъ, и тогда такія островныя мѣстонахожденія кажутся какъ-бы оторванными отъ главнаго округа распространенія, занимающаго по сосѣдству обширное пространство. Замѣчательные примѣры такихъ отношеній представляютъ нѣсколько видовъ растеній, ограниченные островными мѣстообитаніями въ юго-восточныхъ Альпахъ, какъ, напр., изображенный на приложенной цвѣтной таблицѣ „Королевскій цвѣтокъ на горѣ Лоренци въ Крайнѣ“ Daphne Blagayana [1]). Это растеніе встрѣчается на склонахъ нѣсколькихъ горъ вблизи Лайбаха въ Крайнѣ. Пока флора Балканскаго полуострова еще не была ближе извѣстна, царило мнѣніе, что Daphne Blagayana имѣетъ на названныхъ горахъ въ Крайнѣ свое единственное мѣстообитаніе. Новѣйшія ботаническія изслѣдованія показали, однако, что эта Daphne имѣетъ собственно на Балканскомъ полуостровѣ, именно въ Босніи и Сербіи, свой главный округъ распространенія, и что мѣстообитаніе въ Крайнѣ относится къ главному округу распространенія, какъ островъ, лежащій впереди материка. Кто видѣлъ, какъ это замѣчательное растеніе въ Крайнѣ встрѣчается лишь въ нѣсколькихъ тысячахъ кустовъ, и какъ на этихъ кустахъ, изъ-за невозможности автогаміи и скудной посѣщаемости насѣкомыми, лишь крайне рѣдко вызрѣваютъ плоды, тотъ согласится, что рядъ очень суровыхъ зимъ вызвалъ бы его полное вымираніе въ Крайнѣ. Въ главномъ округѣ распространенія на Балканскомъ полуостровѣ оно, конечно, могло бы сохраниться безпрепятственно, даже еслибъ совершенно вымерло въ Крайнѣ, такъ какъ невѣроятно, чтобы причины, вызывающія вымираніе въ маленькомъ округѣ въ Крайнѣ, оказались дѣйствительными и для всѣхъ мѣстообитаній на удаленномъ на 50 миль главномъ округѣ распространенія на Балканскомъ полуостровѣ.

Растеніе, представляющее весьма замѣчательное сходство въ распространеніи съ Daphne Blagayana, открыто въ самое послѣднее время въ Каринтіи. Тамъ на сѣверномъ склонѣ Коральпы нашли на очень ограниченномъ мѣстѣ въ дикомъ состояніи Waldsteinia ternata, растеніе, очень распространенное въ горахъ центральной Азіи, особенно на Алтаѣ, появляющееся затѣмъ на сотни миль къ западу въ ограниченномъ округѣ на горахъ у Кронштадта въ Трансильваніи, а теперь найденное, опять на многія мили къ западу, на очень ограниченномъ мѣстѣ въ Каринтіи, какъ бы на забытомъ посту. Если бы въ неблагопріятный годъ кусты на очень ограниченномъ мѣстопребываніи на Коральпѣ погибли, то Waldsteinia ternata пришлось бы вычеркнуть изъ членовъ Каринтійской флоры [2]).

---

[1]) Названіе королевскаго цвѣтка она получила отъ населенія Крайна потому, что король Фридрихъ Августъ Саксонскій въ 1838 г. предпринялъ спеціальное путешествіе въ Крайнъ, чтобы увидѣть этотъ рѣдкій видъ въ цвѣту на его ограниченномъ мѣстообитаніи.

[2]) Изъ русскихъ „островныхъ“ растеній слѣдуетъ упомянуть о барбарисовомъ растеніи Leontice altaica v. Odessana. Самое видовое ея названіе показываетъ, что оно водится исключительно въ столь удаленныхъ другъ отъ друга мѣстахъ, какъ окрестности Одессы и горы Алтая. *Прим. пер. Г*

Что явленія, какія мы здѣсь признали возможными и вѣроятными для Daphne Blagayana и Waldsteinia ternata, дѣйствительно совершаются, доказываютъ виды растеній, которые въ одной области очень распространены въ качествѣ составныхъ членовъ царствующей въ настоящее время флоры, а въ другой флористической области встрѣчаются только въ ископаемомъ состояніи, и при томъ при обстоятельствахъ, не допускающихъ сомнѣнія въ томъ, что они тамъ когда-то дѣйствительно жили, но уже съ нѣкоторыхъ поръ вымерли. Rhododendron ponticum, растеніе, образующее существенную составную часть флоры, развитой въ настоящее время около Чернаго моря, находится обособленно отъ этого главнаго округа распространенія на далекомъ западѣ въ южной Испаніи на ограниченномъ мѣстѣ. Въ ископаемомъ состояніи оно встрѣчается и въ Альпахъ, особенно на южномъ склонѣ Зольштейнской цѣпи въ Тиролѣ, въ верхнихъ слояхъ такъ называемой Геттинской брекчіи. Это растеніе, слѣдовательно, было когда-то распространено въ южной и средней Европѣ до 47° сѣв. шир. Въ южной Испаніи оно еще на ограниченномъ мѣстѣ, какъ на островѣ, сохранились въ живыхъ, въ Альпахъ же вымерло. Большое сходство представляютъ нѣкоторыя Juglandaceae, въ настоящее время являющіяся составными членами лѣсовъ Сѣверной Америки, а въ Европѣ находимыя лишь въ ископаемомъ состояніи.

Результаты изслѣдованій по исторіи отдѣльныхъ видовъ образуютъ, естественно, основаніе для исторіи всего растительнаго міра. Тогда какъ прежде изслѣдованія ископаемыхъ остатковъ считались важнѣйшими источниками для такой исторіи, нынѣ принимается во вниманіе также и распространеніе живущихъ растеній, особенно эндемичнымъ и вкрапленнымъ островами въ чуждыя флоры придается огромное значеніе. Въ особенности при изученіи послѣднихъ періодовъ исторіи земли такія изслѣдованія видовъ эндемичныхъ и остающихся въ видѣ забытыхъ постовъ даютъ цѣнныя разъясненія. Въ высшей степени поучительна въ этомъ отношеніи часть центральной Европы, заключающая въ себѣ Австро-Венгріс (см. приложенную „Флористическую карту Австро-Венгріи“). Тутъ сталкиваются четыре большихъ флористическихъ царства. Прибрежье Адріи населено характерною растительностью, называемою средиземною, для которой особенно характерны лѣса вѣчнозеленыхъ дубовъ, лавры, высокія заросли изъ миртъ, земляничнаго дерева, фисташекъ, древовидный верескъ, низкія заросли изъ ладанниковъ и губоцвѣтныхъ. На сѣверѣ эта флора встрѣчается съ балтійской, отличающеюся лѣсами изъ сосенъ и елей, зарослями вереска, черники и брусники. На востокъ простирается по низкой горной странѣ и широкимъ равнинамъ понтійская флора, характеризуемая лѣсами дубовъ съ опадающею листвою (Quercus Austriaca) и луговинами изъ гвоздикъ, сложноцвѣтныхъ, степныхъ злаковъ (Stipa, Pollinia). А высокія горы въ предѣлахъ какъ понтійской, такъ и балтійской флоръ одѣты четвертою флорою, называемою альпійскою, признакомъ которой должны считаться сосновый стланецъ, заросли рододендроновъ и ковры, въ которыхъ основу составляютъ жесткія осоки (Carex firma, curvula и т. д.). Послѣдняя флора не распространена безпрерывной полосою, а представляетъ безчисленные перерывы. Между тѣмъ какъ альпійскую флору можно сравнить съ архипелагомъ, три остальныя флоры походятъ на материки, впереди которыхъ мѣстами лежатъ большіе и меньшіе острова. Эти включенные въ сосѣднія флоры острова заслуживаютъ особеннаго вниманiя. Среди балтiйской флоры, именно, встрѣчаются на солнечныхъ, теплыхъ склонахъ горъ и въ глухихъ уголкахъ долинъ, вдали отъ современныхъ путей сообщенiя и при обстоятельствахъ, совершенно не допускающихъ возможности поселенiя въ новѣйшее время, напримѣръ, на темныхъ, горячихъ серпентиновыхъ скалахъ въ нижней Австрiи, на лёссовыхъ террасахъ и сланцевыхъ горахъ по южному и восточному краю богемско-моравскихъ горъ, въ центрѣ Богемiи и къ западу внѣ границъ Австро-Венгрiи, въ разсѣянныхъ точкахъ до Гарца, далѣе въ области сѣверныхъ и центральныхъ Альпъ отъ вѣнской котловины до Баденскаго озера, особенно въ отдаленныхъ верхнихъ уступахъ долинъ Эча и Инна, частью единичные, частью соединенные въ сообщества виды растенiй, имѣющiе въ настоящее время главный округъ своего распространенiя въ южно-русскихъ степяхъ, въ Крыму и въ долинахъ Кавказа. По большей части эти растенiя могутъ быть прямо названы степными, и если они суть остатки флоры, нѣкогда простиравшейся въ средней Европѣ до Гарца, въ чемъ нельзя болѣе сомнѣваться, то можно по праву сдѣлать и тотъ выводъ, что непосредственно передъ современными, характерными для балтiйской флоры климатическими условiями въ указанной области царствовалъ степной климатъ съ сухимъ, жаркимъ лѣтомъ. Есть полное основанiе принимать, что и остатки различныхъ степныхъ животныхъ (степной антилопы, степного сурка, степного дикообраза, земляного зайца, суслика), найденные въ средней Германiи, происходятъ изъ этого времени, что эти животныя жили вмѣстѣ съ степными животными и одновременно съ ними отступили, вслѣдствiе измѣненiя климата, на востокъ. Когда совершались эти измѣненiя въ средней Европѣ, сказать трудно; достовѣрно лишь то, что продолжительность степного климата была безконечно долгою, что превращенiе этого климата въ современный происходило лишь постепенно и что, соотвѣтственно съ этимъ, переселенiе степныхъ растенiй и степныхъ животныхъ въ занимаемую ими въ настоящее время область совершалось лишь очень медленно.

Такъ какъ вредное для составныхъ частей одной флоры обыкновенно выгодно для видовъ сосѣдней флоры, то переселенiя и странствованiя растенiй представляются, собственно, перемѣщенiями границъ распространенiя. Какъ только составныя части одной флоры, вслѣдствiе климата, ставшаго для нихъ неблагопрiятнымъ, отступаютъ, ихъ мѣсто занимается тѣми составными частями сосѣдней флоры, для которыхъ какъ разъ этотъ измѣненный климатъ особенно полезенъ. Въ выше разсмотрѣнномъ случаѣ было неизбѣжно, что одновременно съ отступленiемъ степной, иначе, понтiйской флоры проникали составныя части балтiйской флоры, которымъ всего болѣе нравится сравнительно прохладное, влажное лѣто. Происхожденiе этихъ балтiйскихъ растенiй ясно; они пришли изъ тѣхъ сопредѣльныхъ областей, гдѣ благопрiятныя для нихъ климатическiя условiя существовали уже раньше, слѣдовательно, изъ тогдашнихъ прибрежныхъ краевъ и съ тѣхъ горъ, куда степная флора не поднималась. Надвигаясь изъ прибрежнаго климата и спускаясь съ горъ, эти растенiя какъ бы возвращались только въ область, гдѣ уже прежде когда то обитали и откуда въ свое время были вытѣснены понтiйскою степною флорою. Иными словами, раньше царствованiя понтiйской флоры въ долинахъ и низменностяхъ средней Европы была развита флора, чрезвычайно похожая на современную флору, называемую балтiйскою. Какъ долго балтiйская флора передъ вторженiемъ понтiйской занимала тѣ края, гдѣ она послѣ отступленiя понтiйской снова стала царить, нельзя опредѣлить даже приблизительно. Съ достовѣрностью, однако, установлено, что она во время наибольшаго распространенiя ледниковъ въ средней Европѣ еще не существовала и что ея первое вторженiе въ эти края могло происходить лишь послѣ отступленiя большихъ ледниковъ.

Во время наибольшаго распространенiя ледниковъ вмѣсто столь характерныхъ для балтiйской флоры лѣсовъ изъ елей и сосенъ и обширныхъ зарослей дрока и вереска обитали низкiя альпiйскiя растенiя, совокупность которыхъ мы, для краткости, назовемъ альпiйскою флорою. Прежде у ботаниковъ царило мнѣнiе, что эта замѣчательная флора во время наибольшаго распространенiя ледниковъ распространялась въ видѣ потока изъ арктической области къ югу. Этотъ взглядъ, однако, не соотвѣтствуетъ добытымъ въ новѣйшее время фактамъ. Старое мнѣнiе основывалось на злосчастномъ заблужденiи, что флора арктической области тождественна съ флорою альпiйской зоны средне- и южно-европейскихъ высокихъ горъ. Если сравнивать арктическую флору съ альпiйскою только по книгамъ и гербарiямъ, тогда, правда, можно поддаться искушенiю и повѣрить въ тѣсную связь растительности высокаго сѣвера и альпiйской флоры, потому что не малое число видовъ, дѣйствительно, свойственно обѣимъ флористическимъ областямъ и отсутствуетъ только въ настоящее время въ обширной области, вдвигающейся между Альпами и арктическою областью. Но какъ разъ изъ этихъ видовъ растенiй большинство принадлежитъ въ Альпахъ къ самымъ рѣдкимъ и они встрѣчаются тамъ лишь на единичныхъ, ограниченныхъ мѣстахъ на черной землѣ, въ торфяникахъ и у холодныхъ ключей. Навѣрное, не мало ботаниковъ, изъ года въ годъ направляющихся въ Альпы, чтобы собирать растенiя, поднимающiяся тамъ на всѣ низкiя и высокiя вершины, обыскиваютъ самые глухiе уголки долинъ, хорошо знакомы также съ альпiйскою растительностью и все же не видѣли въ живомъ состоянiи Saxifraga cernua, Betula nana, Juncus arcticus и castaneus и не мало другихъ видовъ, которые въ арктической флорѣ очень распространены, а въ нашихъ Альпахъ очень рѣдки. Если же, наоборотъ, ботаникъ, познакомившiйся основательно на мѣстѣ съ арктическою флорою, въ первый разъ попадетъ въ наши Альпы, то его глазамъ открывается совершенно новый мiръ. Не только число обитающихъ въ альпiйскомъ поясѣ видовъ гораздо больше, чѣмъ на высокомъ сѣверѣ, но и составъ обѣихъ флоръ совершенно различенъ. Какъ разъ тѣ виды, которые въ нашихъ Альпахъ всего больше выдѣляются массовымъ произрастанiемъ, которые тамъ составляютъ основу растительныхъ сообществъ, злаки и осоки, образующiе, смыкаясь безчисленными кустами, обширные ковры, насажденiя изъ стелящихся сосенъ, зеленой ольхи и ирги, заросли изъ рододендроновъ (альпiйскихъ розъ), ковры изъ низкихъ, прижатыхъ къ почвѣ древесныхъ растенiй (Rhamnus pumila, Daphne striata, Salix retusa, Jacquiniana) и еще многiе другiе виды, являющiеся характерными формами на скалахъ и розсыпяхъ и составляющiе несравнимую красу нашихъ горъ, даже самые популярные, на ряду съ „альпiйскими розами“, эмблемы нашей альпiйской флоры, Valeriana Celtica, Meum Mutellina, Primula Auricula, Artemisia Mutellina и эдельвейсъ (Gnaphalium Leontopodium), чужды арктической флорѣ. Альпiйскiе виды болѣе 50 родовъ совершенно отсутствуютъ въ арктической флорѣ, а изъ многихъ другихъ родовъ обѣ области, хотя и имѣютъ нѣсколько общихъ видовъ, но какъ разъ тѣхъ, которые столь характерны для альпiйской флоры, мы напрасно стали бы искать на сѣверѣ.

Было бы совершенно неразумно вѣрить, что такая флора переселилась изъ арктической области въ наши Альпы, и гораздо больше основанiй принимать, что бѣдная флора арктической области отчасти произошла съ высокихъ горъ южныхъ широтъ.

Изученiе распространенiя альпiйскихъ видовъ и родовъ, къ которымъ они относятся, показало, что нѣкоторыя альпiйскiя растенiя снова появляются въ высокогорномъ поясѣ Карпатъ, на Кавказѣ, на Алтаѣ, даже на Гималаѣ, и, основываясь на этихъ данныхъ, можно бы выставить гипотезу, что наша альпiйская флора происходитъ съ востока, что она во время дилювiя выселилась изъ Гималая и съ Кавказа въ восточныя Альпы. Положимъ, тотъ, кто производитъ подобныя же изслѣдованiя надъ альпiйской флорою Кавказа или Гималая, могъ бы, основываясь на тѣхъ же фактахъ, принять, что разматриваемыя растенiя попали туда изъ Альпъ. Я думаю, что съ такими гипотезами мы вертимся въ заколдованномъ кругѣ, не приближаясь къ желанной цѣли. Если требуется отвѣтить на вопросъ, какого происхожденiя растенiя, населившiя послѣ великаго дилювiальнаго ледниковаго времени снова освободившуюся отъ ледниковъ и снѣговыхъ полей страну, то нечего искать такъ далеко. Стоитъ только вспомнить, что и въ перiодъ передъ наибольшимъ распространенiемъ ледниковъ на болѣе высокихъ горахъ нашихъ Альпъ должна была существовать какая-либо флора, и что эта флора, вслѣдствiе климатическихъ перемѣнъ, вызвавшихъ оледенѣнiе, изъ высшихъ горныхъ поясовъ подвинулась въ болѣе низкiе пояса и въ предгорья. Въ третичное время уменьшенiе температуры съ высотою, навѣрное, существенно не отличалось отъ того же явленiя въ настоящее время. Рельефъ Альпъ въ мiоценовое время не отличался отъ современнаго, а въ эоценовое время, и даже въ новѣйшiй мѣловой перiодъ Альпы были уже значительною горною страною, отчасти, вѣроятно, высокими горами. Известковыя Альпы имѣли свои фьорды, центральные массивы, глубоко врѣзанныя поперечныя долины. Растительность, одѣвавшая нижнiе склоны горъ, не могла быть тождественною съ таковою болѣе высокихъ поясовъ, а должны были быть развиты, какъ въ современный перiодъ, нѣсколько расположенныхъ одна надъ другою флоръ. И ледники, надо полагать, простирались подъ широтою 46—48^0 на высотѣ 3000 м. надъ моремъ въ самыхъ высокихъ котловинахъ горъ, и притомъ уже на незначительномъ разстоянiи въ 50 км. отъ прибрежья и при разницѣ въ годовой температурѣ въ 8—10 градусовъ. Если въ самомъ верхнемъ отдѣлѣ мiоцена въ юго-восточной Европѣ на отрогахъ Альпъ у края вѣнской котловины существовали лѣса изъ лавровыхъ деревьевъ и миртовыхъ, то это еще не исключаетъ того, что на вѣнскомъ Шнебергѣ, на Роксальпѣ и Гохшвабѣ въ то же время была развита альпiйская флора. Крайнскiй Шнебергъ, сѣвернѣе Кварнерскаго залива, достаточно свидѣтельствуетъ, что даже горы высотою всего въ 1800 м. надъ моремъ могутъ питать у подножiя лавровыя деревья и вѣчнозеленые дубы, а на своихъ вершинахъ альпiйскую растительность. Извѣстные намъ ископаемые остатки мiоценовой флоры всѣ найдены въ низменностяхъ, представляютъ поэтому только растенiя холмовъ и предгорiй, и по нимъ нельзя дѣлать заключенiй о растительности болѣе высокихъ поясовъ. Поэтому съ полнымъ правомъ можно принять, что большинство альпiйскихъ видовъ жило уже въ мiоценовый перiодъ на высотахъ нашихъ Альпъ, и что альпiйская флора оттуда неоднократно вторгалась въ болѣе низкiе пояса, но всегда опять возвращалась назадъ. Что альпiйская флора при этомъ претерпѣвала различныя измѣненiя въ своемъ составѣ, понятно само собою. Неизбѣжное при передвиженiяхъ смѣшенiе альпiйскихъ видовъ съ видами смежныхъ флоръ давало поводъ къ скрещиванiю и, поэтому, къ образованiю новыхъ видовъ, изъ коихъ часть, навѣрное, была приспособлена къ измѣненнымъ климатическимъ условiямъ, а потому могла сохраниться. Нѣкоторыя же изъ жившихъ уже въ мiоценовое время на нашихъ Альпахъ растенiй тамъ вымерли или сохранились только въ ограниченномъ пунктѣ, какъ упомянутая на стр. 682 Wulfenia Carinthiaca въ Каринтiи и Rhizobotrya alpina на Фассанскихъ Альпахъ въ Тиролѣ. Съ другой стороны, нѣкоторые виды, раньше не жившiе въ высокогорномъ поясѣ, могли примкнуть къ возвращающимся изъ низменности. Послѣднее относится особенно къ большинству тѣхъ видовъ, которые теперь являются общими для арктической и современной альпiйской флоръ. Представимъ себѣ альпiйскую флору во время наибольшаго распространенiя дилювiальныхъ ледниковъ выдвинутою до сѣверной Германiи. И съ сѣвера обширные ледники подвинулись далеко къ югу и вызвали передвиженiе обитавшей въ третичное время на скандинавскихъ горахъ флоры къ югу до сѣверной Германiи. Здѣсь, слѣдовательно, должны были встрѣтиться сѣверные и альпiйскiе виды и, когда позже климатъ сдѣлался опять болѣе мягкимъ, произошло отступанiе переселившихся внизъ растенiй, съ одной стороны, въ сѣверномъ направленiи, съ другой, по направленiю къ Альпамъ. При этомъ случаѣ нѣкоторые виды, отсутствовавшiе раньше въ скандинавскихъ горахъ, попали на сѣверъ, а другiе, отсутствовавшiе раньше въ Альпахъ, попали на югъ въ предѣлы Альпъ. Этому времени мы и обязаны нахожденiемъ нѣсколькихъ арктическихъ видовъ, напр., Alsine stricta, Saxifraga Hirculus, Pedicularis Sceptrum, Statice purpurea, Salix depressa, Betula humilis и Juncus stygius, которые распространены на лежащей впереди Альпъ равнинѣ въ Зальцбургѣ и Баварiи, но не попали въ альпiйскiй поясъ, а остались у сѣвернаго края горной страны.

Что же касается замѣчательныхъ, выше упомянутыхъ отношенiй альпiйской флоры Альпъ къ таковой въ Карпатахъ, на Кавказѣ, на Алтаѣ и Гималаѣ, равно какъ на Пиренеяхъ, Абруццахъ, Динарскихъ горахъ и на Балканѣ, то ихъ нельзя объяснить одними только условiями и явленiями въ дилювiальное время. Геологи указываютъ, что первое оледенѣнiе Альпъ не моложе, а, можетъ быть, даже старше третьяго яруса мiоцена (такъ называемаго Конгерiеваго яруса) юговосточной Европы, и что въ теченiе этого перiода нечего и думать о соединенiи высокогорной флоры нашихъ Альпъ съ таковою Карпатъ и Балканъ, не говоря уже о болѣе отдаленныхъ восточныхъ и южныхъ горахъ, даже въ томъ случаѣ, если принять, что альпiйская флора низко спускалась въ восточномъ направленiи. Да и высокогорныя флоры едва ли встрѣчались по западно-восточному и сѣверо-южному направленiямъ. Поэтому, если въ Альпахъ послѣ отступанiя ледниковъ къ снова возвращающимся въ верхнiе пояса видамъ альпiйской флоры примкнули другiе виды, то это были виды предгорiй, изъ коихъ многiе безъ вреда переносятъ альпiйскiй климатъ и еще теперь въ большомъ количествѣ недѣлимыхъ встрѣчаются, какъ въ самыхъ нижнихъ долинахъ, такъ и на высотахъ нашихъ Альпъ. Erica carnea, Globularia cordifolia, Biscutella laevigata можно прослѣдить отъ прибрежья Адрiи, отъ береговъ озера Гарда и отъ низкихъ высотъ по краю вѣнской котловины вверхъ до альпiйскаго пояса и ихъ можно бы считать представителями такихъ растеній, которыя послѣ послѣдняго дилювіальнаго ледниковаго времени поселились въ альпійской зонѣ.

Если общность флоръ на хребтахъ и гребняхъ упомянутыхъ горъ, сближенныхъ по направленіямъ съ запада на востокъ и съ сѣвера на югъ, не можетъ быть объяснена на основаніи явленій дилювіальнаго времени, то надо обратиться къ болѣе раннему времени, когда разъединенныя нынѣ высокія горы были между собою соединены или когда все же имѣлась возможность смѣшенія и обмѣна видовъ растеній при обусловленныхъ климатическими измѣненіями передвиженіяхъ. Передъ вступленіемъ перваго міоценоваго моря черезъ Сербію въ Венгрію и Австрію Бакони-Вальдъ былъ связанъ съ южными известковыми Альпами; вершины высотою съ Гросглокнеръ поднимались тамъ, гдѣ нынѣ торчатъ лишь низкія горки надъ отложеніями міоценоваго моря, и были, навѣрное, покрыты также альпійскою флорою. Не было тогда недостатка и въ мощныхъ, несшихъ альпійскую растительность горныхъ хребтахъ между Альпами и Карпатами. Такія показанія геологовъ, конечно, очень цѣнны для объясненія близкихъ отношеній альпійской флоры въ восточныхъ Альпахъ къ таковой же Карпатъ; но существованія такихъ высокогорныхъ хребтовъ все еще не достаточно для объясненія тождества альпійскихъ видовъ, кореннаго родства и замѣчательнаго нахожденія и переплетанія границъ распространенія альпійскихъ растеній на горныхъ хребтахъ расположенныхъ рядами по направленіямъ съ запада на востокъ и съ сѣвера на югъ. Въ то же время должно было существовать и побужденіе къ смѣшенію, причина перемѣщенія границъ. Но такими причинами могли являться только климатическія измѣненія, и притомъ коренныя, вызвавшія одновременно движеніе альпійскихъ растеній внизъ и потомъ снова одновременное ихъ отступаніе какъ на однихъ такъ и на другихъ горахъ, измѣненія климата, выразившіяся на соотвѣтственно высокихъ и обладающихъ подходящимъ рельефомъ горахъ также въ образованіи и выдвиганіи, а послѣ въ отступаніи ледниковъ.

Въ самыхъ различныхъ пластахъ нашей земной коры находятся отложенія, производящія впечатлѣніе мореннаго щебня и непредубѣжденными геологами признаваемыя за ледниковыя отложенія. Поэтому полное основаніе имѣетъ гипотеза, по которой не только въ дилювіальное время, но и въ третичное и, вообще, во всѣ различаемые геологами періоды происходило попеременно надвиганіе и отступаніе ледниковъ. По моему мнѣнію, *всюду и во всѣ времена періодическое наступленіе холоднаго и сырого климата, выражавшееся въ подходящихъ мѣстахъ въ наростаніи ледниковъ, представляло толчокъ къ переселеніямъ и происходящимъ при этомъ скрещиваніямъ и новообразованіямъ, равно какъ и къ частичному вымиранію растительныхъ видовъ, а потому и къ перемѣщенію, смѣнѣ и превращенію флоръ въ послѣдовательныхъ геологическихъ періодахъ.* Высокія горы при этомъ играли важную роль. Онѣ представляли неистощимый питомникъ для заселенія растеніями болѣе низкихъ поясовъ и примыкающихъ низменностей. На ихъ склонахъ имѣются, такъ сказать, въ запасѣ растенія для всѣхъ климатовъ: на случай слабаго охлажденія, растенія нижняго лѣсного пояса, на случай охлажденія средней степени, растенія верхняго лѣсного пояса, вплоть до растительности, довольствующейся у самой границы вѣчнаго снѣга тепломъ около 50 безснѣжныхъ дней въ году. И какъ съ усиленіемъ холода и влажности растенiя шагъ за шагомъ спускаются и распространяются въ низменностяхъ, такъ при увеличенiи тепла и сухости они могутъ отступать на высоты. Нечего и объяснять, что растительный мiръ при этомъ наступанiи и отступанiи строго слѣдовалъ и еще слѣдуетъ за наростанiемъ и стаиванiемъ ледниковъ.

О причинахъ перiодическихъ оледенѣнiй царили въ различныя времена очень различныя представленiя. Нѣсколько выдающихся современныхъ ученыхъ считали возможнымъ видѣть причину въ измѣненiяхъ эксцентричности земной орбиты. Сильная эксцентричность сопровождается значительнымъ охлажденiемъ, а малая эксцентричность увеличенiемъ тепла. Одинъ перiодъ значительной эксцентричности, какъ указываютъ, начался около 240,000 лѣтъ до нашего исчисленiя и продолжался 16,000 лѣтъ. Точно также большiя эксцентричности, существовавшiя 850,000 и 2,500,000 лѣтъ до нащего лѣтоисчисленiя, вызывали неоднократныя оледенѣнiя. Другiе основываютъ свое объясненiе на измѣненiи положенiя полюсовъ. Хотя не мало можно возразить противъ такого объясненiя, но нѣкоторыя явленiя въ мiрѣ растенiй всего лучше согласуются съ этимъ объясненiемъ. Такъ, особенно, доказанное многочисленными ископаемыми остатками нахожденiе громадныхъ широколистныхъ растенiй въ арктической области въ мiоценовое время, въ мѣловое время и въ каменноугольный перiодъ. Въ мiоценовый и и мѣловой перiодъ въ сѣверной Гренландiи, Гриннелляндiи, Исландiи и на Шпицбергенѣ росли тюльпанныя деревья, магнолiи, липы, чинары, хлѣбныя деревья и кувшинки. Всѣ эти растенiя тамъ въ настоящее время не могутъ больше рости по двумъ причинамъ. Во первыхъ, царствующiя тамъ условiя освѣщенiя не допустили бы здороваго ихъ развитiя, а во вторыхъ, тамъ не хватаетъ необходимаго для сильнаго роста тепла. Послѣ того, какъ извѣстнѣйшiе современные геофизики высказались противъ принятiя огненножидкой внутренности земли, нельзя болѣе необходимую для произрастанiя громадныхъ чинаровъ, магнолiй и хлѣбныхъ деревьевъ высокую температуру ставить въ связь съ содержимымъ земли. Напротивъ, нахожденiе крупнолистныхъ деревьевъ въ сѣверной Гренландiи, Гриннелляндѣ, Исландiи и на Шпицбергенѣ хорошо объясняется допущенiемъ, что въ то время точка, нынѣ составляющая сѣверный полюсъ, имѣла другое положенiе, а потому подвергалась иному освѣщенiю и нагрѣванiю солнечными лучами.

Для исторiи растенiй передъ эоценовымъ и мѣловымъ перiодами изслѣдованiя надъ распространенiемъ нынѣ живущихъ растенiй не даютъ никакихъ указанiй, и въ этомъ отношенiи приходится основываться лишь на сохранившихся изъ тѣхъ древнихъ перiодовъ ископаемыхъ остаткахъ. Послѣднiя, къ сожалѣнiю, сравнительно скудны и составляютъ, навѣрное, лишь незначительную часть видовъ растенiй, жившихъ передъ мѣловымъ временемъ. Изъ этихъ остатковъ, однако, ясно вытекаетъ два факта. Во первыхъ, что тогда не было ни одного класса растенiй, который не былъ бы представленъ и нынѣ, а во вторыхъ, что нѣкоторые очень выдающiеся роды извѣстныхъ классовъ вымерли и замѣстились другими родами этихъ классовъ. Особенно слѣдуетъ отмѣтить въ этомъ отношенiи принадлежащiе къ каменноугольному перiоду древовидные плауны и относящiеся къ хвощамъ каламиты, которые въ каменноугольное время должны были образовать большiе лѣса. Всего болѣе поражаютъ остатки странныхъ каламитовъ каменноугольнаго перiода, если они были находимы въ мѣстахъ, гдѣ нынѣ почву покрываютъ низкiя травы, мхи и лишаи и гдѣ земля въ теченiе трехъ четвертей года покрыта снѣгомъ, какъ это наблюдается на Новой Землѣ, Шпицбергенѣ и на Медвѣжьемъ островѣ. И въ предѣлахъ Альпъ нѣтъ недостатка въ такихъ поражающихъ контрастомъ мѣстахъ. Однимъ изъ любопытнѣйшихъ является маленькая горная долина Гшнитцъ въ Тиролѣ, гдѣ я уже многіе годы провожу лѣто. Домъ, въ которомъ я тамъ живу и гдѣ я написалъ бо̀льшую часть „Жизни растеній“, лежитъ на высотѣ 1215 м. на дилювіальной моренѣ среди долины. Ледники, образовавшіе морену, отступили на 15 км. и замыкаютъ нынѣ долину. На моренномъ щебнѣ дилювіальнаго происхожденія поднимаются теперь сосновые и еловые лѣса, можевельникъ и вересковыя заросли, т. е. характерные члены балтійской флоры. На 600 м. выше древняя растительность прекращается и обширные альпійскіе луга, чередуясь съ насажденіями рододендроновъ и коврами изъ Azalea procumbens и ползучихъ ивъ, покрываютъ склоны и, хребетъ горъ. На одномъ изъ этихъ хребтовъ, Штейнахеріохѣ, выступаютъ наружу на высотѣ 2200 м. темные пласты сланца, на которыхъ поселились альпійскіе лишаи и мхи и которые мѣстами покрыты также камнеломками и первоцвѣтами. Если отколоть одну изъ такихъ сланцевыхъ пластинокъ и посмотрѣть на ея нижнюю сторону, то, къ немалому удивленію, мы находимъ на ней отпечатки каламитовъ и громадныхъ папоротниковъ каменноугольнаго періода. Сколько разъ мѣнялся съ тѣхъ поръ, когда тутъ высились каламитовыя рощи, растительный покровъ! Не разъ мѣстонахожденіе каламитовъ составляло дно моря, въ которомъ поднимались коралловые рифы, насаженные теперь въ видѣ блѣдныхъ доломитовыхъ шапокъ на старый темный сланецъ, не разъ тутъ росли лиственные и хвойные лѣса съ высокими кронами, не разъ эти лѣсныя насажденія снова уничтожались и пропадали; мощныя ледяныя массы заполняли всю долину, и первоцвѣты, камнеломки и горечавки выросли на отложенномъ ледяными потоками мореновыхъ наносахъ.

III. Растеніе и человѣкъ.

1. Полезныя растенія. — 2. Живыя растенія и ихъ части, употребляемыя какъ украшеніе. — 3. Сады. — 4. Растеніе—сюжетъ для искусства.

I. Полезныя растенія.

Содержаніе: Техническія растенія. — Вкусовыя и питательныя вещества растительнаго происхожденія. — Кормовыя растенія—пища домашнихъ животныхъ. — Растенія, употребляемыя какъ лекарство и суевѣрными людьми для цѣлей колдовства.

Техническія растенія.

Число извѣстныхъ доселѣ растительныхъ видовъ въ настоящее время достигаетъ приблизительно 150,000, изъ которыхъ, примѣрно, 50,000 приходятся на долю споровыхъ, а 100,000—на долю цвѣтковыхъ растеній. Эти 150,000 видовъ распредѣлены крайне неравномѣрно въ различныхъ поясахъ и мѣстностяхъ нашей планеты. Обширныя равнины, болотистыя луга и небогатыя водою низменности обыкновенно заселены очень бѣдной флорою, т. е., число представителей растеній крайне не велико по сравненію съ пространствомъ данной мѣстности; напротивъ, горныя страны и, преимущественно, горы болѣе теплыхъ областей, особенно обращенныя покатостями къ морю, обнаруживаютъ очень богатую флору. Такъ, напр., на обширныхъ низменностяхъ сѣверной части европейской Россіи насчитывается едва 1,000 видовъ цвѣтковыхъ растеній, между тѣмъ какъ въ Греціи, на такомъ же пространствѣ, ихъ извѣстно въ 6 разъ больше. На ограниченномъ пространствѣ, неизмѣнно занимаемомъ населеніемъ, живущимъ насчетъ земледѣлія и скотоводства, среднимъ числомъ, при обычныхъ условіяхъ, приходится до 2,000 различныхъ цвѣтковыхъ растеній на квадратный километръ.

Изъ этихъ 2,000 цвѣтковыхъ растеній населеніе различаетъ лишь весьма малую часть. Если спросишь о названіи даже очень замѣтнаго на глазъ растенія, то получишь отвѣтъ, что это растеніе не имѣетъ названія, такъ какъ оно ни къ чему не употребляется. Масса населенія интересуется, главнымъ образомъ, только растеніями, приносящими человѣку посредственную или непосредственную, мнимую или дѣйствительную пользу. И такъ было всегда.

„Прежде всего необходимое, потомъ полезное и затѣмъ уже пріятное“. Это правило постоянно примѣнялось въ исторіи отношеній человѣчества къ растительному міру. Такъ было у всѣхъ народовъ и во всѣ эпохи. Интересъ къ растительному міру, основанный на этическомъ наслажденіи, можетъ появиться лишь тогда, когда обезпечены практическія нужды жизни, и потому всѣ народы во всѣхъ странахъ прежде всего обращали вниманіе на растенія, находящіяся въ связи съ жизненными потребностями, а у народовъ съ болѣе высокою культурою сдѣлавшіяся предметомъ особой отрасли промышленности. Эти растенія обыкновенно называются техническими.

Выдающуюся роль играютъ тѣ изъ нихъ, которыя находятъ въ общежитіи примѣненіе, благодаря своимъ физическимъ качествамъ, и употребляются для постройки безопасныхъ жилищъ и какъ горючій матеріалъ. Это дерево. Само собою разумѣется, что въ каждой мѣстности употребляется такое дерево, которое растетъ тамъ, и число употребляемыхъ въ дѣло древесныхъ породъ равняется числу древесныхъ породъ вообще.

Тамъ, гдѣ древесныхъ зарослей вообще нѣтъ, какъ, напр., въ степяхъ и въ лишенныхъ лѣса горныхъ областяхъ, употребляютъ, какъ горючій матеріалъ, сушеный навозъ или засохшіе стебли многолѣтнихъ травъ и хворостъ, или же туда ввозятъ строевой лѣсъ и дрова изъ сосѣднихъ лѣсистыхъ мѣстностей. Въ высоко-цивилизованныхъ странахъ деревья и кустарники являются предметомъ тщательной культуры, и такимъ образомъ развилась особая отрасль знанія,—лѣсоводство. Съ точки зрѣнія науки о лѣсномъ хозяйствѣ—по строенію древесины, по толщинѣ клѣточныхъ стѣнокъ, по удѣльному вѣсу и т. п. различаютъ мягкое и твердое дерево. Къ первой категоріи относятся всѣ хвойныя, липы, тополи, ивы, березы, ольхи и конскій каштанъ, ко второй—клены, букъ, грушевое дерево, настоящій каштанъ, дубъ, ясень, орѣшникъ, чинаръ, вишня, грабъ, акаціи, кизилъ, каркасъ, вязъ, самшитъ, палисандровое, гуаяковое и желѣзное деревья. Каждое изъ этихъ деревьевъ имѣетъ, соотвѣтственно своимъ специальнымъ качествамъ, особое примѣненіе въ техникѣ. Мягкія деревья имѣютъ сравнительно небольшую цѣнность, какъ горючій матеріалъ, твердыя деревья, напротивъ, даютъ много тепла и очень прочны; богатыя смолою мягкія хвойныя деревья, благодаря своей способности раскалываться на щепки, даютъ растопку; для желѣзнодорожныхъ шпалъ преимущественно употребляется лиственница; для бочекъ—дубъ, для мачтъ,—пихта, для комнатныхъ половъ—сибирскій кедръ, для крановъ къ бочкамъ—тиссъ, для тросточекъ и рѣзьбы по дереву—самшитъ, для спичекъ—тополь и, больше всего, осина [1]); для дековъ скрипокъ употребляется дерево одного уродства ели, называемаго „Haselfichte“; на обручи и колеса идутъ береза и орѣшникъ, на токарныя работы—преимущественно твердый лѣсъ—груша, кизилъ, кленъ, тиссъ и палисандровое дерево; для кегельныхъ шаровъ употребляется самая тяжелая изъ всѣхъ древесинъ,—такъ называемое, Lignum sanctum (священное дерево), представляющее древесину Guajacum officinale; на фанеру мебели идетъ орѣховое дерево, ясень, кленъ, красное дерево (Swietenia Mahagoni), эбеновое (Diospyros Ebenum), палисандровое (Jacaranda Brasiliensis); для издѣлій употребляется твердое дерево бука и кленовъ, для приготовленія пороха и рисовальнаго угля идетъ преимущественно такое дерево, въ которомъ мало неорганическихъ веществъ, именно липа и крушина

---

[1]) Нѣсколько лѣтъ тому назадъ въ Олонецкой губерніи вырубили на спички осиновый лѣсъ въ 10,000 десятинъ. *Прим. перев. Г.*

(Rhamnus Frangula); на корзины и плетенія идутъ нѣкоторые сорта ивъ (Salix viminalis, rubra, acutifolia и т. д.), на тросточки—главнымъ образомъ, орѣшникъ, для дудокъ—Prunus Mahaleb, для щетокъ—береза, для закупорки бутылокъ—пробка нѣкоторыхъ сортовъ дуба, главнымъ образомъ, пробковаго дуба (Quercus Suber).

Въ нѣкоторыхъ бѣдныхъ лѣсомъ мѣстностяхъ древесина замѣняется тростникомъ. Этотъ тростникъ употребляется не только для покрышки хижинъ и для огораживанія ихъ, онъ идетъ на топливо и даже на мощеніе дорогъ, замѣняя въ этомъ случаѣ щебень, а въ мѣстностяхъ, гдѣ особенно пышно развивается бамбукъ, его употребляютъ для разнообразнѣйшихъ цѣлей, вполнѣ замѣняя имъ дерево. Такъ, напр., въ Японіи онъ играетъ особенно выдающуюся роль—нѣкоторые сорта бамбука употребляются тамъ для легкихъ построекъ, трубчатыхъ мостовъ и тому подобныхъ сооруженій. При этомъ случаѣ необходимо вспомнить и о примѣненіи растеній для выдѣлки цыновокъ, набивки матрацовъ, и пользованіи растеніями, какъ связочнымъ матеріаломъ, такъ, напр., въ садоводствѣ привязываютъ растенія къ шестамъ, причемъ пользуются въ нѣкоторыхъ странахъ прутьями изъ ивы, лозами ліанъ (напр. ломоноса Clematis Vitalba), а подъ тропиками для этой цѣли употребляются также сорта тонкоствольныхъ ротанговыхъ пальмъ (виды Calamus). Сосудистые пучки многихъ пальмъ (Chamaerops humilis) подобнымъ же образомъ употребляются вмѣсто веревокъ подъ названіемъ Crin d'Afrique, а лубяная часть сосудистыхъ пучковъ липы даетъ всѣмъ извѣстное лыко. Изъ этого лыка плетется рогожа, которая въ Россіи употребляется, главнымъ образомъ, для приготовленія лаптей. Впрочемъ, она представляетъ уже переходъ къ тканямъ [1].

---

[1] На приготовленіе лыка употребляется липовая кора деревьевъ, имѣющихъ отъ $1/2$ до $1 1/2$ вершковъ діаметромъ. При помощи желѣзнаго крючка (кадача) со срубленнаго весною деревца снимается кора. Только мягкій, тонкій лубъ идетъ на лыко, верхній же слой снимается ножемъ. Лыко рѣжется на ленты, шириною въ полъ-вершка, и связывается въ пучки по 60 штукъ (ноша). Крупное лыко вяжется по 30 штукъ (полуноша) и цѣнится болѣе чѣмъ вдвое дороже. Длина лыка большею частью 3 аршина. Сдирка лыка производится обыкновенно въ самомъ лѣсу, но нерѣдко крестьяне привозятъ съ собою домой цѣлые стволики (лутошки) и сдираютъ кору дома. Полученное такимъ образомъ лыко называется дранцемъ.

На пару лаптей нужно 12 лыкъ, и слѣдовательно, губится 3—4 деревца. Статистически вычислить производство лаптей невозможно. Въ селѣ Смирновѣ (Ардатовскій уѣздъ, Нижегородской губерніи) этимъ промысломъ занимается до 300 человѣкъ, причемъ каждый за зиму изготовляетъ до 400 паръ лаптей. Въ селѣ Семеновскомъ, близь Кинешмы, работаютъ на 100,000 руб. лаптей; село Мыть (Шуйскаго уѣзда) отправляетъ въ Москву 500,000 паръ лаптей.

Болѣе крупное лыко идетъ на приготовленіе мочала. Для приготовленія мочала дерево срубаютъ поздней весною и раннимъ лѣтомъ и дѣлаютъ на корѣ круговые надрѣзы на разстояніи $6 1/4$ аршинъ (длина мочалы). Затѣмъ дѣлается продольный разрѣзъ и коровая трубка снимается руками или деревянной заостренной лопаточкой. Одинъ человѣкъ въ состояніи оголить до 15 деревьевъ въ день. Затѣмъ, сквозь подчасъ густой лѣсъ, на особомъ „волокѣ“ доставляютъ кору на мѣсто мочки — мочище. Волокъ — незатѣйливый экипажъ, употребляемый иногда и въ Олонецкой губерніи при переѣздѣ черезъ болотины; онъ состоитъ изъ двухъ тонкихъ еловыхъ жердинъ съ перехватомъ по серединѣ. Въ переднюю часть, какъ въ оглобли, впрягается лошадь, на перехватъ кладется кора (или же садится человѣкъ). Мочищемъ служатъ лѣсная рѣчка, озеро или просто глубокая яма въ болотѣ. Мокнетъ кора $1 1/2$—3 мѣсяца. При этомъ наружный слой отдѣляется, самый же лубъ распадается на мочало. Выбирать мочище и собирать потомъ мочало надо со сноровкою, хотя єло въ общемъ и не хитрое дѣло. Изъ одной липы среднихъ размѣровъ (4 вершка тол-

Исходнымъ матеріаломъ для тканей являются волокна, которыя частью представляютъ волосатый покровъ плодовъ и сѣмянъ, частью оказываются лубянымъ покровомъ сосудисто-волокнистыхъ пучковъ въ стебляхъ и листьяхъ. Добываніе первыхъ не сопряжено съ особенными трудностями, послѣдніе же необходимо предварительно отдѣлять отъ связанныхъ съ ними тканевыхъ частей живого растенія, чего достигаютъ, заставляя эти части ткани быстро гнить, вслѣдствіе чего легко отдѣляются отъ нихъ упругія, трудно загнивающія волокна. Этотъ процессъ называется вымачиваніемъ. Къ первой категоріи относятся волоски съ сѣмянъ шерстяныхъ деревьевъ (Eriodendron), растительный шелкъ (Asclepias) и, въ особенности, хлопчатникъ (Gossypium), который принадлежитъ къ семейству

щины внизу и 4 саж. длины) получается до 15 фунтовъ мочала. Работая 2 мѣсяца при срубкѣ и мочкѣ, одинъ мѣсяцъ при вынутіи изъ мочища и 1 мѣсяцъ при перевозкѣ, 2 человѣка и лошадь заготовляютъ 280 пудовъ мочала.

Для тканья рогожъ изъ мочала устраиваются въ крестьянскихъ избахъ особые станки, въ которыхъ помѣщаются берда, состоящія изъ ряда плоскихъ деревянныхъ зубьевъ, вставленныхъ вверху и внизу въ деревянные же прямые бруски. Ткутъ двое, третій раздѣляетъ мочало на ленты и сортируетъ на основу и утокъ; на основу идетъ лучшее мочало. Втроемъ соткутъ за день 20 рогожъ или сошьютъ 15 кулей. Сорта рогожи въ Ветлужскомъ краѣ: 1) таевка, самая легкая и прочная, идетъ на брезенты; 2) парусовка — идетъ на паруса для бѣлянъ (волжскія баржи), ниже сортомъ, но больше размѣрами; 3) полуторная и 4) толстопрядка идутъ на подстилку и, наконецъ, 5) мелкая. Изъ пуда выходитъ 5—12 рогожъ. Кули различаютъ: тяжелый на 9 пудовъ ржаной муки, легкій или нижникъ на 5 пудовъ и средній. Изъ пуда мочала получается 5—7 кулей. Двойной куль состоитъ изъ двухъ нижниковъ.

Въ Вятской губерніи на мочало срубается ежегодно около 500 тыс. деревъ, выдѣлываютъ ежегодно 900 тысячъ кулей и 600 т. рогожъ съ общею затратою 340 тысячъ рабочихъ дней. Въ Ветлужскомъ и Варнавинскомъ уѣздахъ готовятъ до 100,000 пудовъ мочала, чѣмъ заняты четыре мѣсяца 700 человѣкъ, да еще 650 ткутъ рогожи и шьютъ кули. Въ Уфимскомъ и Бирскомъ уѣздахъ производится мочала до 200,000 пудовъ. Въ Пензенской губерніи выдѣлываютъ не менѣе 200,000 цыновокъ и рогожъ. Много мочала готовится въ Минской губерніи для Риги.

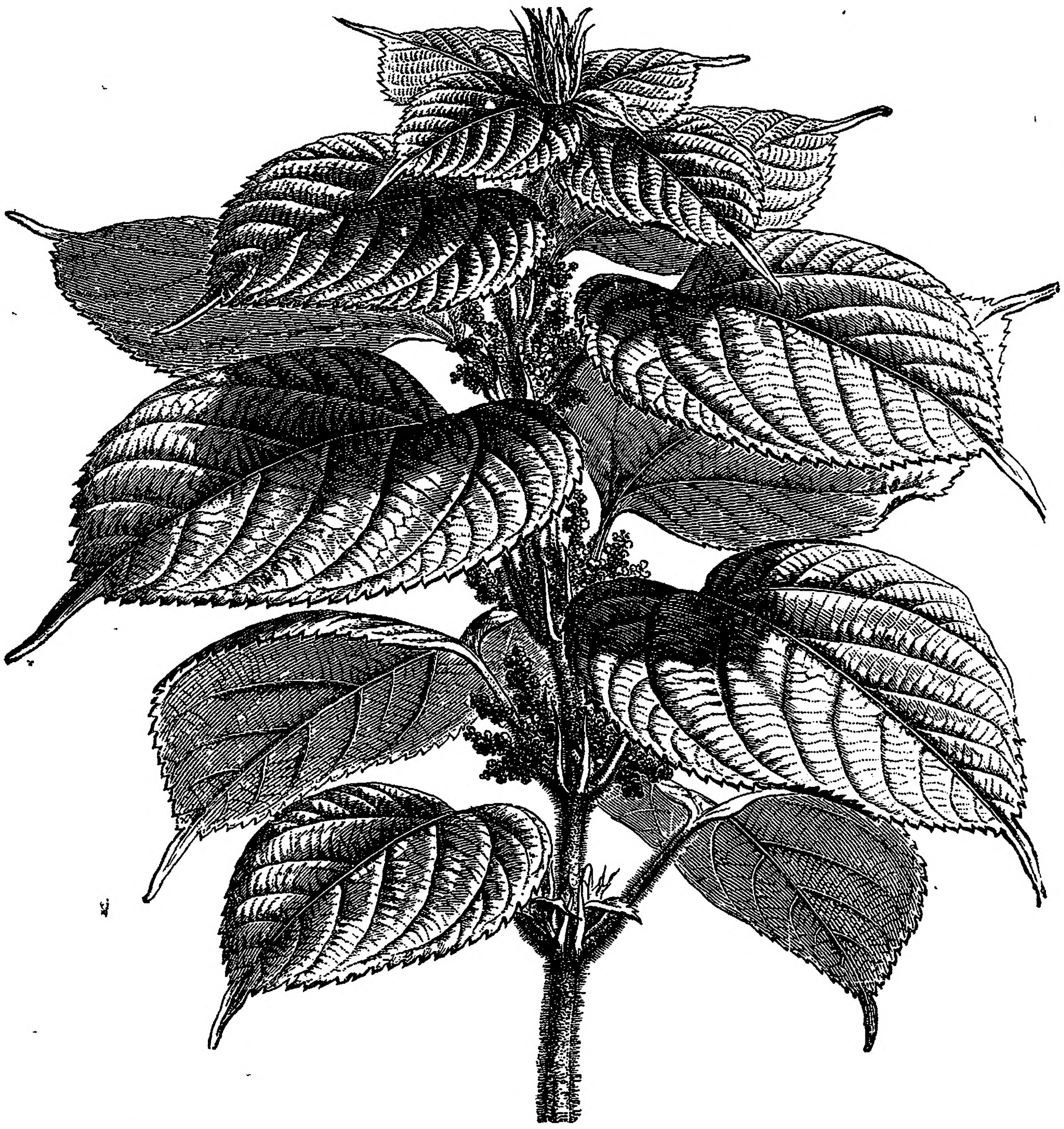
Грубѣйшія части мочала и лыка идутъ на снасти, т. е. канаты, которыми связываются плоты. Затѣмъ липовая кора идетъ еще на изготовленіе кровельнаго луба и въ особенности коробьевъ; весь красный товаръ укладывается въ такія коробья. Московскій гостиный дворъ получаетъ ихъ изъ Верейскаго и Шуйскаго уѣздовъ, Рига изъ западныхъ губерній. Въ Велижскомъ уѣздѣ (Витебской губ.) выдѣлывается множество лубянокъ (круглыхъ коробокъ); изъ осиноваго лыка въ одной костромской губерніи приготовляется до 50 тысячъ лукошекъ (корзинъ). Село Зименщина (Ковровскій уѣздъ, Калужской губерніи) выпускаетъ ежегодно $1^1/_2$ милліона рѣшетъ, изготовленіе коихъ занимаетъ 500 рабочихъ. Лыко для этого Зименщина получаетъ изъ Нижегородской и Тамбовской губерній. Вообще изготовленіе фабрикатовъ производится обыкновенно въ особыхъ центрахъ, а не на мѣстѣ добыванія и производства матеріала.

Въ Новгородской и др. сѣверныхъ губерніяхъ, не имѣющихъ своего лыка, его въ высокой степени замѣняетъ береста, изъ которой приготовляются ступни (лапти), лукошки и короба. Сдираніе бересты, да еще подсачиваніе дерева весною для полученія пасоки губятъ несмѣтное количество березъ въ нашихъ сѣверныхъ губерніяхъ. Подсоченная или ободранная береза скоро чахнетъ, сначала нижнія, затѣмъ и верхнія вѣтви отсыхаютъ и обламываются и все дерево годится только на топливо.

(Свѣдѣнія заимствованы, главнымъ образомъ, изъ книги „Сельское и лѣсное хозяйство Россіи“. Изд. Деп. Землед. М. Г. И. для Колумбовой выставки. Спб. 1893 г.).

Прим. пер. Г.

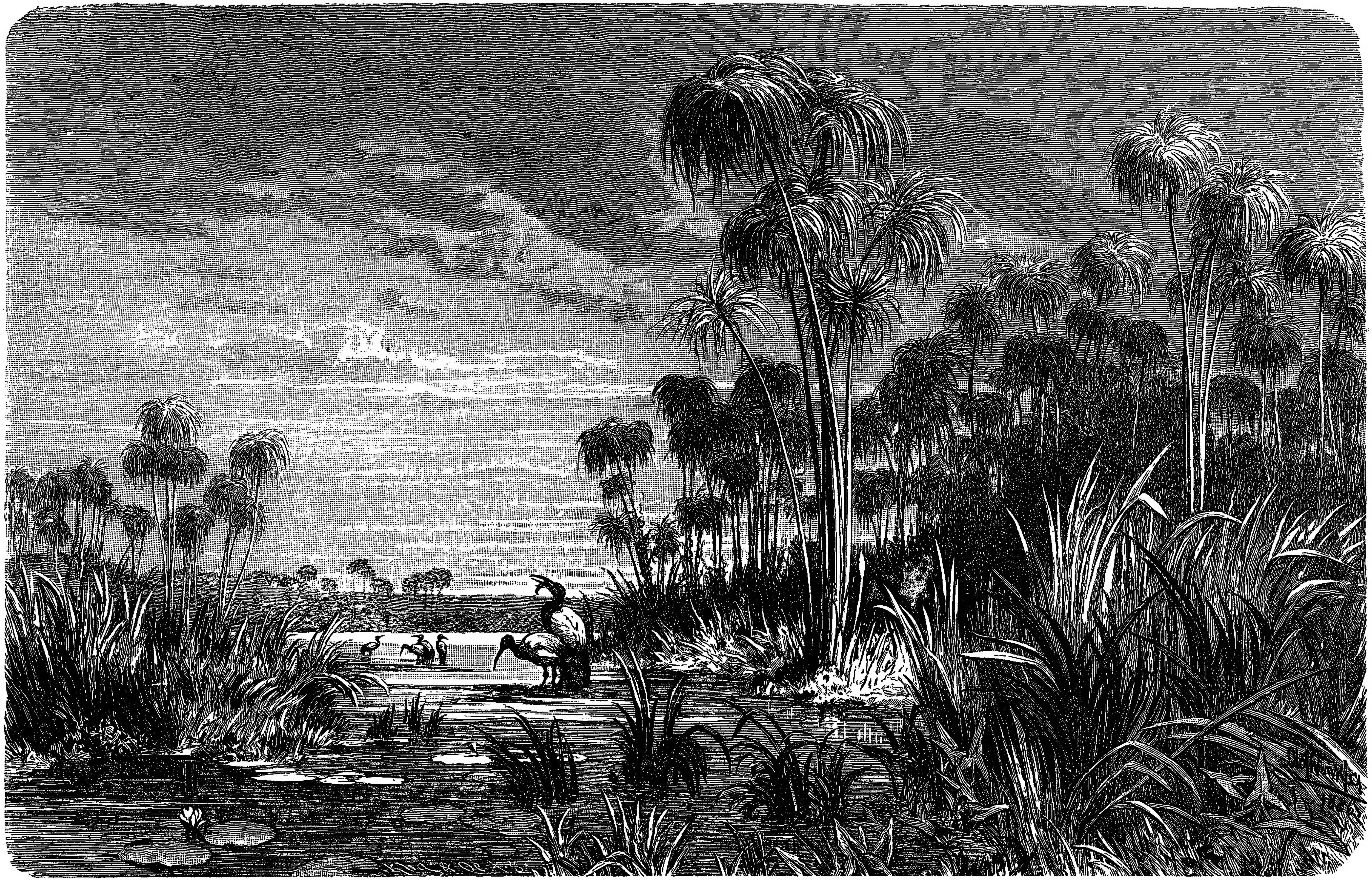
мальвовыхъ и культивируется теперь въ большихъ размѣрахъ [1]). Хлопокъ является въ настоящее время самымъ распространеннымъ матеріаломъ для тканей и употребленіе его съ этой цѣлью за послѣдніе 100 лѣтъ чрезвычайно разрослось. Полтораста лѣтъ тому назадъ хлопчатникъ былъ въ Европѣ почти неизвѣстенъ, въ настоящее же время годовое потребленіе хлопка доходитъ, приблизительно, до 1,900 милліоновъ килограммовъ въ годъ. Онъ употребляется, впрочемъ, не только для тканей, а также въ хирургіи (гигроскопическая вата), въ видѣ хлопчатобумажнаго пороха или бездымнаго, идетъ на приготовленіе коллодіума и т. д. Среди растеній, лубяныя волокна которыхъ, извлеченныя изъ сосудистыхъ пучковъ, даютъ такъ называемую кудель, — назовемъ ленъ, коноплю, джутъ, ново-зеландскій ленъ (см. рис. на 697 стр.), волокна нѣкоторыхъ однодольныхъ, каковы, напр., агавы, алоэ, тилландсіи и ананаса. Изъ волоконъ льна (Linum usitatissimum) изготовляютъ полотно, которое въ прежнее время представляло важнѣйшую растительную ткань, но въ настоящее время все болѣе и болѣе вытѣсняется хлопчатой бумагой. Изъ конопли (Cannabis sativa) изготовляютъ шнурки, веревки и канаты, джутъ добывается изъ Corchorus olitorius (изъ семейства липовыхъ). Превосходную ткань даютъ многія бэмеріи, напр., Boehmeria nivea и tenacissima (см. рис. выше), извѣстныя подъ именемъ китайской травы или рами; особенно культивируется она въ Китаѣ и Японіи, гдѣ молодые стволы ихъ обрабатываются съ цѣлью отдѣленія лубяныхъ волоконъ отъ другихъ тканей точно также, какъ у насъ стебельки льна.


Китайская конопля. Рами. (Boehmeria tenacissima.)

Къ тканямъ примыкаетъ бумага. Она представляетъ войлочную ткань, сложенную изъ мельчайшихъ волоконъ, скатываемыхъ вмѣстѣ въ слегка смоченномъ видѣ. Кажется, бумага была впервые приготовлена китайцами, за 123 года до начала нашего лѣтосчисленія. Для этого употреблялись лубяныя волокна бумажной шелковицы (Broussonetia papyrifera, см. рис. на 698 стр. и на 413 стр. I тома) и нѣкоторыхъ другихъ растительныхъ волоконъ, шедшихъ на приготов-

---

[1]) Между прочимъ и въ нашихъ сердне-азіатскихъ владѣніяхъ культура хлопка становится годъ отъ году значительнѣе. *Прим. перев. Г.*

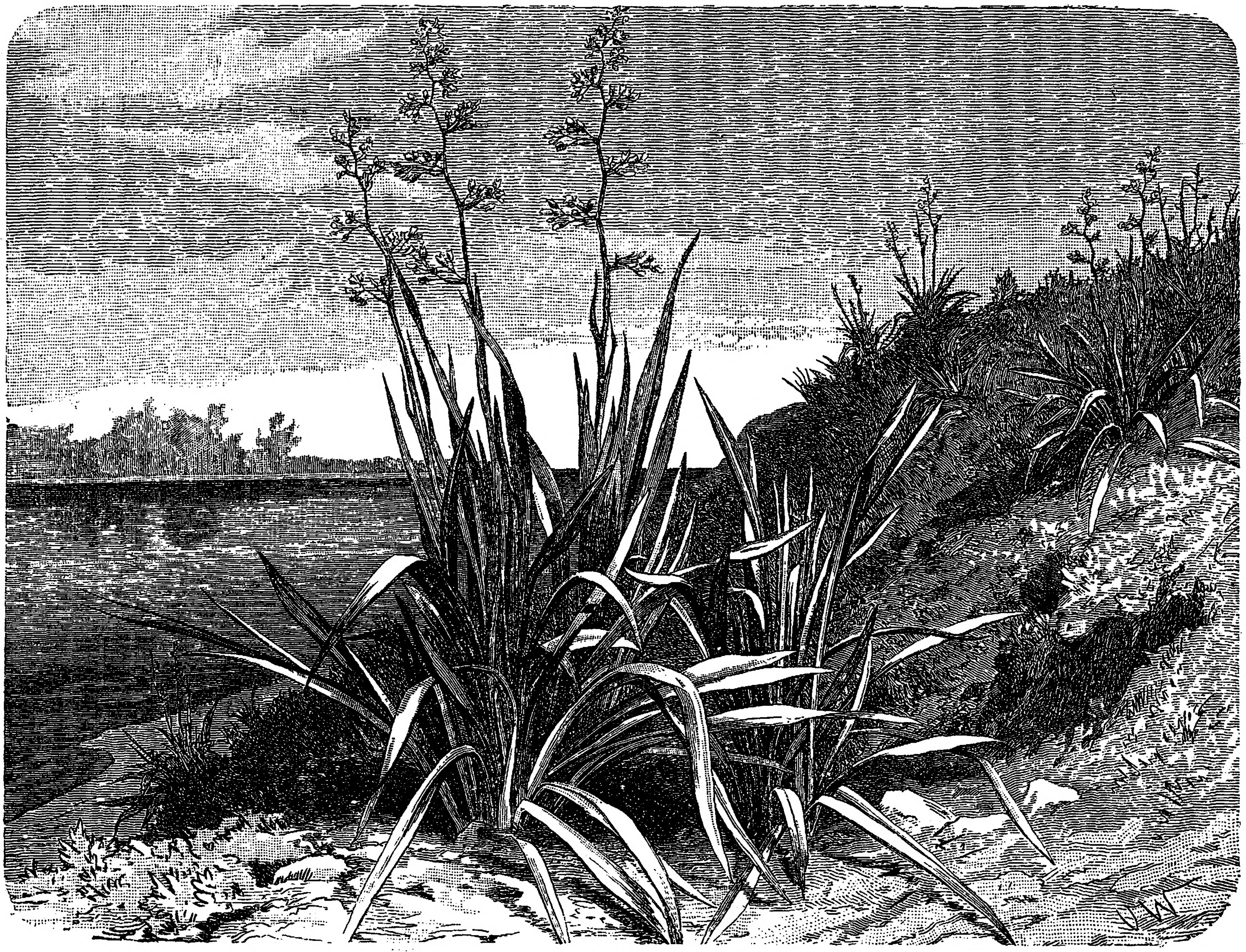


Жизнь растеній. II.

Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

Papyrus antiquorum на верхнемъ Нилѣ.

леніе тканей. Способъ приготовленія этой бумаги, сохранившійся въ Китаѣ, Японіи и Кореѣ 2,000 лѣтъ вплоть до настоящаго времени, давно уже перешелъ къ арабамъ, которые научились въ Самаркандѣ отъ китайскихъ ремесленниковъ приготовлять писчую бумагу изъ сваленныхъ въ видѣ войлока лубяныхъ волоконъ. Отъ арабовъ бумага перешла въ западныя страны, также и въ Египетъ, гдѣ она стала понемногу вытѣснять папирусъ. Среди матеріаловъ, употреблявшихся для этой цѣли въ Европѣ, стали играть главную роль тряпки и лоскутки. Колоссальное развитіе бумажное производство получило послѣ изобрѣтенія книгопечатанія— около середины 15 столѣтія—и нѣсколько десятилѣтій тому назадъ, когда была изобрѣтена бумагопрокатная машина. Благодаря примѣненію древесины, соломы и разныхъ сырыхъ продуктовъ, идущихъ на приготовленіет каней, роль лоскутковъ и тряпокъ въ бумажномъ производствѣ также значительно уменьшилась. Для того, чтобы составить себѣ представленіе о невѣроятномъ количествѣ потребляемой въ послѣднее время бумаги, достаточно сказать, что, по оффиціальнымъ статистическимъ даннымъ, въ Европѣ изготовляется ежегодно болѣе 600 милліоновъ килограммовъ бумаги.



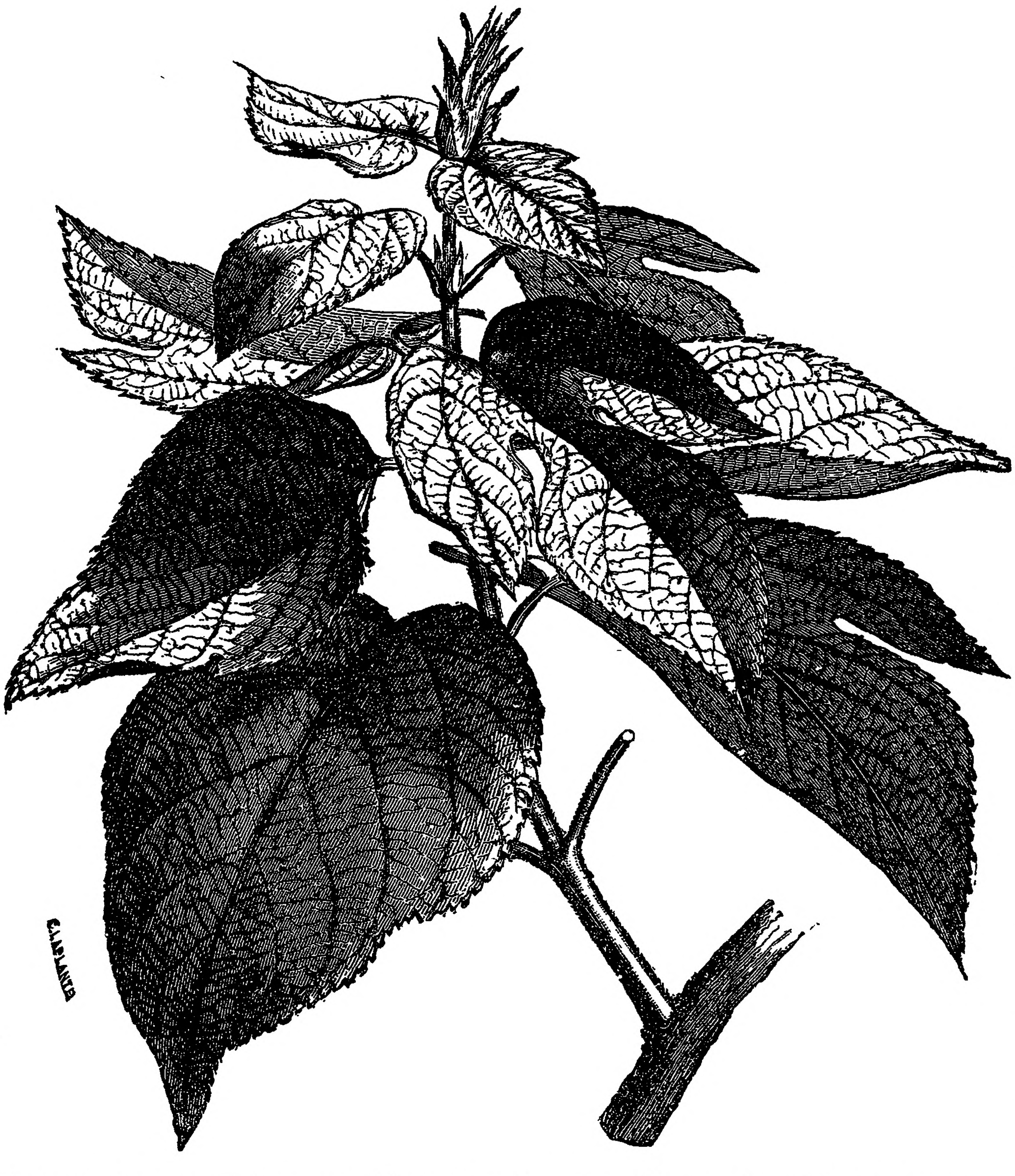
Новозеландскій ленъ (Phormium tenax). Ср. 696 стр. текста.

Какъ уже сказано, въ Египтѣ, почти до конца 9 вѣка, для письма употреблялся **папирусъ**, приготовлявшійся изъ Cyperus Papyrus или **Papyrus antiquorum**, болотнаго растенія, встрѣчаемаго нынѣ только въ верхнемъ Египтѣ [1] въ видѣ зарослей (см. приложенную таблицу: „Papyrus antiquorum на верхнемъ Нилѣ“). Стебли этого растенія, изобилующіе сердцевинною мякотью, разрѣзались острыми ножами на тонкія продольныя полосы, эти полосы смачивались и слоями разглаживались на доскахъ. Затѣмъ слои, сдерживаемые особымъ клейкимъ веществомъ спрессовывались вмѣстѣ, высушивались на солнцѣ и скатывались. Древнѣйшіе свитки папируса относятся приблизительно къ 1500 году до нашей эры. Въ Индіи употребляли да еще и теперь нарѣзаютъ полосы выбѣленныхъ листьевъ вѣерной пальмы для того, чтобы выцарапывать на нихъ, при помощи стержня, знаки письменности.

---

[1] Въ Европѣ заросли папируса можно видѣть въ окрестностяхъ Сиракузъ (въ южной Сициліи). *Прим. ред.*

Къ растеніямъ, дающимъ ткани и бумагу, примыкаютъ представители растительнаго міра, идущіе въ дѣло не цѣликомъ, а лишь отдѣльными своими частями. Къ такимъ техническимъ растеніямъ относятся прежде всего тѣ, изъ которыхъ давленіемъ, дестилляціей или другими способами извлекаются масла, жиры и т. п. Конечно, мы не въ состояніи подробно описать всѣ относящіеся сюда случаи, однако сгруппируемъ главнѣйшіе въ бѣгломъ очеркѣ. Прежде всего—красящія вещества.



Бумажная шелковица (Broussonetia papyrifera). Ср. 696 стр. текста.

Красящія вещества встрѣчаются во всѣхъ частяхъ растенія — въ корняхъ, стеблѣ, древесинѣ, корѣ, листьяхъ, частяхъ цвѣтка, плодахъ и сѣменахъ. Получаютъ ихъ самыми разнообразными способами. Многія изъ нихъ встрѣчаются въ соотвѣтствующемъ растеніи не въ готовомъ видѣ, а представляютъ продукты разложенія, получающіеся лишь послѣ извѣстной обработки. Такова, напр., синяя краска индиго. Чаще всего такимъ образомъ получаются красныя краски. Ихъ добываютъ изъ бразильскаго или пернамбуковаго дерева (древесина многихъ видовъ Caesalpinia, именно Caesalpinia echinata и C. Brasiliensis), изъ остъ-индскаго санталоваго дерева (Pterocarpus santalinus) и корня марены (Rubia tinctorum), затѣмъ изъ Dracaena Draco, растенія изъ семейства асфоделіевыхъ, и Calamus Draco, вида пальмы; послѣднія растенія даютъ два сорта такъ называемой драконовой крови; рѣже употребляется корень Alkanna tinctoria, цвѣты чертополоха Carthamus tinctorius и лепестки Malva arborea. Синюю краску содержитъ въ себѣ кампешевое дерево—древесина Haematoxylon campeschianum, растенія, относящагося къ семейству бобовыхъ [1]). Въ прежнее время въ Европѣ культивировалось крестоцвѣтное растеніе вайда (Isatis tinctoria), изъ котораго добывалась синяя краска, однако индиговыя растенія (виды относящагося къ бобовымъ рода Indigofera, преимущественно Indigofera tinctoria) совершенно убили культуру вайды. Кромѣ того для изготовленія синей краски употребляются еще Nerium tinctorium и Polygonum tinctorium. Лакмусъ, добываемый изъ многихъ сортовъ лишайниковъ, именно изъ Roccella tinctoria, въ присутствіи кислоты получаетъ красный цвѣтъ, который однако легко превратить въ синій, прибавляя щелочи. Бумажки, окрашенныя лакмусомъ, употребляются для распознаванія кислыхъ или щелочныхъ свойствъ изслѣдуемаго вещества [2]). Замѣчательно, что зеленое вещество, являющееся главнымъ отличительнымъ признакомъ растительнаго міра, еще не вполнѣ извлечено изъ хлорофилла. Лучшимъ источникомъ **зеленой краски** являются ягоды многихъ сортовъ крушины Rhamnus, именно Rhamnus utilis и chlorophorus. Акварельная краска, извѣстная подъ именемъ сочной зелени, добывается изъ ягодъ Rhamnus. Очень распространено въ растеніяхъ **желтое** красящее вещество. Въ прежнее время въ видѣ краски употребляли желтыя вещества, содержащіяся въ древесинѣ барбариса (Berberis vulgaris), дрока (Genista tinctoria) и одного вида резеды (Reseda lutea). Въ настоящее время для этой цѣли пользуются растеніемъ Maclura aurantiaca, относящимся къ шелковичнымъ (близки крапивнымъ), затѣмъ корою американскаго дуба Quercus tinctoria; извѣстная краска гумми-гутъ представляетъ смолу азіатскаго дерева Garcinia Morella; куркумовый корень [3]) (Curcuma longa; семейство имбирныхъ), извѣстная подъ именемъ орлеана желтая краска изъ Bixa orellanna и древесина Rhus Cotinus также употреблются въ красильномъ дѣлѣ. Яркая желтизна, отличающая восточные ковры, получается изъ рылецъ шафрана (Crocus sativus) [4]).

---

[1]) Водится въ Южной Америкѣ; краска **гематоксилинъ**, добываемая изъ этого дерева, служитъ лучшимъ веществомъ для окраски клѣточнаго ядра. Можно съ увѣренностью сказать, что не будь гематоксилина въ рукахъ изслѣдователей, знанія наши о ядрѣ были бы гораздо менѣе полны. Вообще въ микроскопической техникѣ употребляется масса красящихъ веществъ: обладая способностью окрашивать различныя части клѣтокъ не одинаково сильно, краски позволяютъ намъ выискивать въ клѣткѣ различныя части, которыя безъ этого ускользали бы отъ вниманія. Клѣточное ядро особенно интенсивно вбираетъ въ себя краску. Впрочемъ, въ послѣднее время и въ микроскопической, и во всякой другой техникѣ краски растительнаго происхожденія вытѣсняются болѣе дешевыми и прочными анилиновыми красками, получаемыми химически изъ каменноугольныхъ остатковъ.

[2]) Это свойство раздѣляютъ съ лакмусомъ почти всѣ синія красящія вещества растительнаго происхожденія. Синяя капуста, облитая уксусомъ, принимаетъ красивый красный цвѣтъ. Замѣчено, что цвѣты съ красными лепестками обнаруживаютъ въ нихъ, по большей части, кислую среду, а съ синими—щелочную.

[3]) Подобно лакмусу, куркумовый настой даетъ возможность отличать щелочныя среды: отъ щелочи желтая куркумовая бумажка бурѣетъ.

[4]) Въ Персіи шафраномъ пользуются также какъ противогнилостнымъ средствомъ: зашиваютъ покойниковъ въ мѣшки, перевозятъ на далекія разстоянія и затѣмъ, похоронивъ трупъ, отправляютъ цѣнный матеріалъ — шафранъ на рынокъ. Такъ какъ большая часть нашего шафрана, который кладутъ въ тѣсто, идетъ къ намъ изъ Персіи, то нельзя не посовѣтовать относиться къ этому снадобью съ великой осторожностью.

Примѣчанія пер. Г.

Бурыя краски извлекаются преимущественно изъ катеху (Acacia Katechu) и изъ гамбира (Uncaria Gambir).

Къ красильнымъ растеніямъ близко примыкаютъ тѣ, въ извѣстныхъ частяхъ которыхъ, преимущественно въ корѣ, содержатся дубильныя вещества. Черныя краски такъ и получаются: къ дубильнымъ веществамъ, содержащимся въ растеніяхъ, прибавляютъ другія краски [1]). Однако важнѣйшее примѣненіе богатыя дубильными веществами части растеній находятъ въ кожевенномъ производствѣ. Прежде всего для этой цѣли употребляютъ измельченную кору деревьевъ, именно извѣстныхъ дубовъ (европейскіе Quercus pedunculata, sessiliflora, coccifera, Suber, Ilex и американскіе Quercus Prinos, rubra, coccifera и alba) и нѣкоторыхъ хвойныхъ (европейскіе: ель, пихта, лиственница; американскіе: Abies Canadensis и Tsuga Canadensis.). Эта измельченная кора извѣстна въ кожевеннномъ производствѣ подъ именемъ корья. Изъ другихъ растеній употребляютъ богатые дубильными веществами листья европейскихъ Rhus Cotinus и Coriaria, извѣстные въ торговлѣ подъ именемъ сумаха. Также употребляются для дубленія кожъ бобы южно-американскаго растенія дивидиви (Caesalpinia Coriaria) и многихъ акацій (Acacia Arabica, Farnesiana и nilotica), равно какъ и плоды Terminalia Chabula. Очень важнымъ дубильнымъ матеріаломъ являются многіе галлы, встрѣчающіеся на дубахъ (чернильные орѣшки и кноперы), изъ которыхъ нѣкоторые изображены на 504 стр.

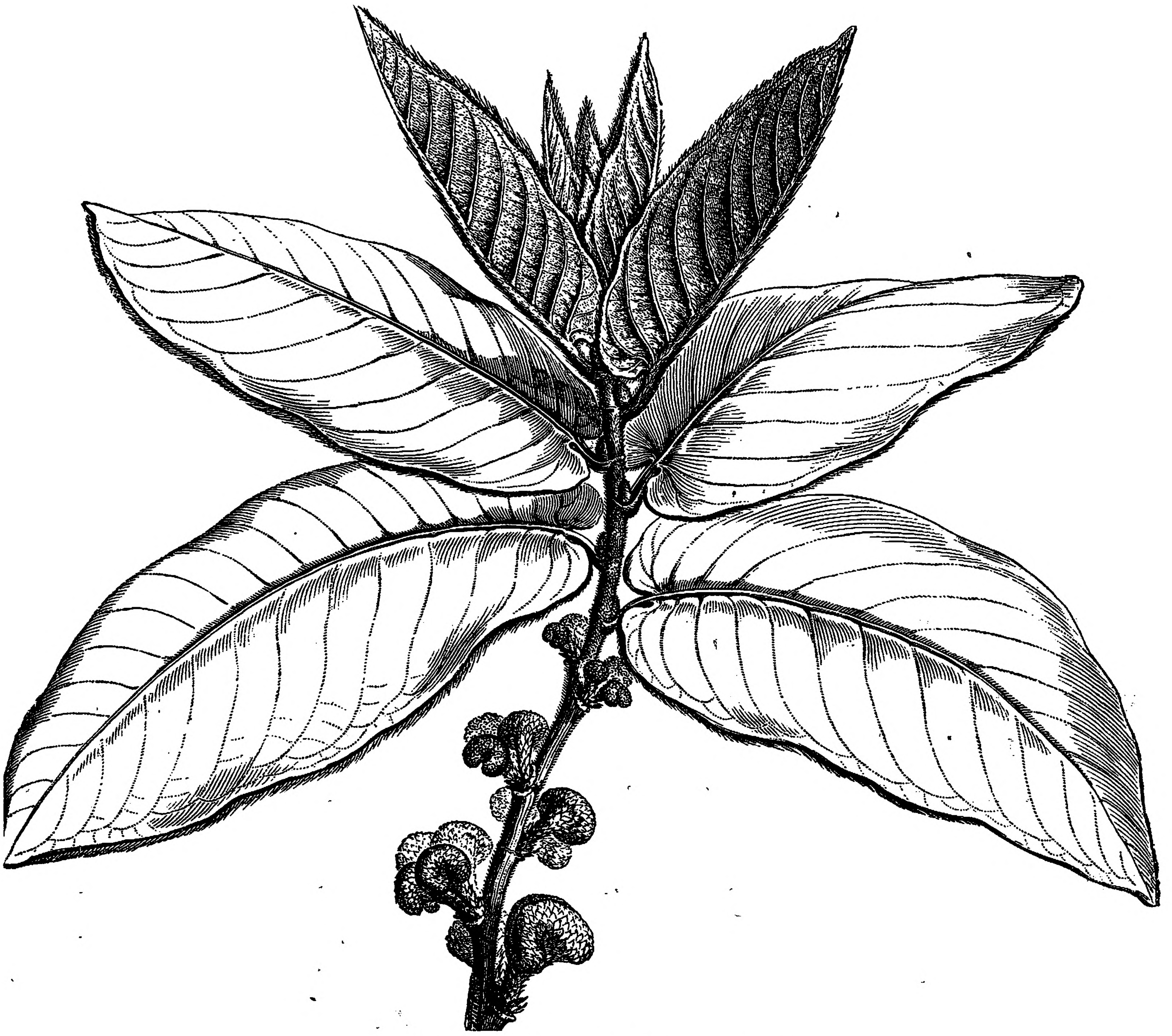
Растительныя масла раздѣляются, смотря по примѣненію ихъ, на горючія, машинныя, пищевыя, а по химическимъ свойствамъ на жирныя (напр. оливковое, миндальное, рапсовое), высыхающія (напр. льняное и маковое) и на эфирныя (напр. бергамотовое и лавандовое). Рапсовое, льняное и маковое масла добываются выжиманіемъ сѣмянъ, оливковое изъ мясистыхъ частей плодовъ, бергамотовое изъ листьевъ, пронизанныхъ масляными железками. Въ живописи масляными красками употребляются преимущественно льняное и маковое масла. Оба эти масла играютъ выдающуюся роль въ приготовленіи такъ называемыхъ сиккативовъ, ускоряющихъ процессъ высыханія масляныхъ красокъ, а равно и при изготовленіи бальзамовъ. Въ пищу употребляется главнымъ образомъ оливковое масло, въ тропикахъ для этой же цѣли служатъ и другія масла, особенно масло, добываемое изъ мяслянистой пальмы (Elaeis Guianensis). Подсолнечное масло употребляется главнымъ образомъ для смазки часовыхъ механизмовъ [2]) и металлическихъ частей машинъ. Эфирныя масла идутъ на приготовленіе разнообразныхъ косметикъ. При этомъ либо разрѣзаютъ части растенія, содержащія эфирныя масла и употребляютъ ихъ для куренія, или же эфирныя масла извлекаются изъ нихъ дестиллированіемъ, наконецъ эфирныя масла могутъ получаться въ растворѣ въ индифферентныхъ (не дѣйствующихъ на нихъ) маслахъ и жирахъ или даже въ спиртѣ. Многія растительныя масла (напр. касторовое и кротоновое) служатъ лекарствомъ. При соотвѣтствующихъ низкихъ температурахъ масла твердѣютъ и получаютъ тогда названіе жировъ. Температуры эти бываютъ очень разнообразными. Льняное масло застываетъ только при—27°, кокосовое уже при при температурѣ+10°.

---

[1]) Для приготовленія чернилъ дѣйствуютъ на дубильную кислоту (таннинъ) хлорнымъ желѣзомъ. Такъ какъ дубильной кислоты особенно много содержится въ галлахъ (см. стр. 493), то ихъ прежде и называли чернильными орѣшками. Однако съ тѣхъ поръ, какъ въ понятіе галловъ вошло много различныхъ новообразованій, вызываемыхъ животными на растеніяхъ, причемъ многія изъ нихъ даже и по виду не напоминаютъ орѣшекъ, это старое названіе пришлось оставить

[2]) У нашего простонародья, при практикуемомъ обычаѣ поститься, оно также идетъ въ пищу. Оно-то, а равно и дешевые сорта оливковаго масла (деревянное масло), и обусловливаютъ специфическій запахъ постныхъ блюдъ. *Примѣчанія пер. Г.*

Наряду съ жирами и маслами надо поставить смолы, аравійскую камедь и каучукъ. Первыя въ незначительныхъ массахъ крайне распространены въ растительномъ мірѣ. Тамъ, гдѣ они встрѣчаются въ большомъ количествѣ, они либо сами собою вытекаютъ изъ щелей на корѣ, или же извлекаются искуственно изъ надрѣзовъ коры. Благодаря извѣстной болѣзни растеній, такъ называемому „смолотеченію“, количество получаемой смолы нерѣдко увеличивается до высокой степени, а самый процессъ ускоряется. Смолы употребляются преимущественно при изготовленіи бальзамовъ, замазокъ, мылъ и пластырей. По своей консистенціи смолы дѣлятся на твердыя и мягкія. Смѣсь смолы съ камедью называется камедистой смолою. Сюда принадлежитъ напримѣръ вонючая асса (Asa foetida) и многіе другіе употребляемые въ медицинѣ препараты.



Castilloa elastica; ср. 702 стр. текста.

Подъ именемъ камеди (гумми) въ торговлѣ извѣстны круглыя, удлиненныя или червеобразныя, стекловидныя, хрупкія и ломкія массы, вытекающія изъ коры многихъ видовъ рода Acacia (A. Senegal, A. Verek, A. Abyssinica, A. Nilotica и мн. др.). Онѣ растворяются въ водѣ при обыкновенной температурѣ и даютъ густую клейкую жидкость. На этомъ свойствѣ основано употребленіе ихъ въ промышленности какъ превосходный клеевой матеріалъ.

Каучукъ добывается изъ млечнаго сока крайне разнообразныхъ растеній, чаще всего изъ Ficus elastica (см. таблицу при 753 стр. I тома), Siphonia elastica, Cecropia peltata, Urceola elastica, Castilloa elastica (см. рис. стр. 701), Vahea gummifera, Hancornia speciosa и многихъ видовъ Landolfia и Willughbeia.. Млечный сокъ вытекаетъ у этихъ растеній при разрѣзѣ или сверленіи коры, застываетъ въ желтоватую, бурую или темнобурую массу, которая, смотря по способу обработки, получаетъ форму лепешекъ, пластинокъ, толстостѣнныхъ бутылей или пузырей. Этотъ сырой каучукъ затѣмъ раффинируется и употребляется на самыя различныя подѣлки. Онъ въ высшей степени упругъ и непроницаемъ для воды, на чемъ и основано его употребленіе Соединяя его извѣстнымъ образомъ съ сѣрою, получаютъ вулканизированный каучукъ. Нагрѣвая его съ избыткомъ сѣры до 150°, получаютъ роговой каучукъ или эбонитъ. Въ этихъ видоизмѣненіяхъ каучукъ весьма распространенъ, его берутъ для приготовленія непромокаемыхъ тканей, для трубъ и пластинокъ какъ изоляторъ телеграфныхъ проводовъ, для хирургическихъ инструментовъ и химическихъ приборовъ, для изготовленія гребенокъ, печатей и т. д. На каучукъ обратили вниманіе впервые полтора вѣка тому назадъ, а сто лѣтъ спустя его было выдѣлано приблизительно 400,000 центнеровъ (центнеръ = 10 пудамъ).

Вкусовыя и пищевыя вещества растительнаго происхожденія.

Бѣлковыя тѣла, жиры и углеводы представляютъ неизбѣжныя составныя вещества нашей пищи. Такъ какъ въ чистомъ видѣ они прѣсны и безвкусны, то человѣческое питаніе неизбѣжно требуетъ присутствія нѣкоторыхъ веществъ, называемыхъ вкусовыми. О нихъ будетъ рѣчь наряду съ пищевыми.

Въ общемъ можно сказать, что въ пищѣ животнаго происхожденія преобладаютъ бѣлковыя, въ растительной, напротивъ, — углеводистыя тѣла, и что лучшимъ питаніемъ оказывается пища, состоящая изъ обѣихъ этихъ группъ въ связи съ соотвѣтствующимъ количествомъ вкусовыхъ веществъ.

Изъ пищевыхъ продуктовъ растительнаго происхожденія назовемъ: 1) мучнистыя вещества, 2) овощи и 3) плоды.

Изъ растеній, доставляющихъ муку, больше и чаще всего культивируются пшеница (Triticum) и ячмень (Hordeum); изъ пшеницъ назовемъ: Triticum vulgare, T. compactum, T. turgidum, T. monococcum, T. durum, T. dicoccum, T. Spelta, T. polonicum (первые четыре принадлежатъ, главнымъ образомъ, болѣе сѣвернымъ, четыре послѣдніе — болѣе южнымъ странамъ); изъ ячменей Hordeum vulgare доходитъ до 70° сѣв. шир., H. hexastichon, H. distichon и H. Zeocriton соотвѣтствуютъ болѣе южнымъ мѣстностямъ. Triticum durum было извѣстно еще въ доисторическую эпоху и разводилось для приготовленія хлѣба, какъ доказываютъ остатки свайныхъ построекъ и древне-египетскія гробницы.

Эти сорта пшеницы и ячменя обозначались римлянами общимъ терминомъ Cerealia. Это названіе имѣетъ въ корнѣ своемъ имя древне-италійской богини земледѣлія (Цереры); ея даромъ и считались эти хлѣбные злаки, происхожденіе которыхъ было неизвѣстно. Крайне замѣчательно то обстоятельство, что для большинства этихъ мучнистыхъ злаковъ изъ родовъ Triticum, Hordeum, а также близкой къ нимъ ржи (Secale cereale), первоначальная родина, т. е. мѣсто, на которомъ они искони росли въ дикомъ видѣ, можно сказать — неизвѣстна, хотя эти важнѣйшія изъ культурныхъ растеній привлекали къ себѣ особое вниманіе ботаниковъ. Можно только предполагать, что эти хлѣбные злаки расли вмѣстѣ съ нѣкоторыми другими высокими однолѣтними травами, развивающими плодъ въ видѣ объемистой зерновки, и слѣдовательно имѣютъ и имѣли общую съ ними родину. Однако въ культуру вошли только тѣ виды, у которыхъ веретено соцвѣтія упруго; между тѣмъ другіе сорта Triticum, Hordeum и Secale, съ хрупкимъ веретеномъ соцвѣтія, какъ, напр., Secale fragile, не могли быть культивируемы, такъ какъ обломки веретена попадаются среди обмолоченныхъ зеренъ и слишкомъ затрудняютъ размолъ зеренъ въ муку. И, тѣмъ не менѣе, остается загадкою, отчего вошедшіе въ культуру виды злаковъ съ упругими веретенами соцвѣтія должны были исчезнуть изъ своей первоначальной родины, тогда какъ виды съ хрупкими колосьями сохранились.

Такъ какъ предположенія о родинѣ нашихъ культурныхъ растеній часто основываются лишь на названіяхъ, встрѣчающихся въ древнихъ рукописяхъ, то весьма вѣроятно, что названія того или другого растенія перепутаны, или подъ однимъ названіемъ подразумѣваются различныя растенія; для поясненія приведемъ одинъ спеціальный случай.

По мнѣнію большинства новѣйшихъ писателей, подъ именемъ Secale надо понимать тотъ мучнистый злакъ, который Пліній называетъ Secale; онъ говоритъ, что этотъ злакъ культивировался тавринами или таврисками, народомъ, жившимъ въ Альпахъ у истоковъ Дравы; таврисски называли этотъ злакъ Asia. Однако, взвѣсивъ то немногое, что сообщаетъ Пліній о Secale, приходишь къ заключенію, что подъ этимъ названіемъ подразумѣвалось не то растеніе, которое нынѣшніе ботаники называютъ Secale cereale, а гречиха (Polygonum Fagopyrum или Fagopyrum esculentum), такъ какъ гречиха во времена Плинія разводилась, да и нынѣ еще часто разводится, въ альпійскихъ долинахъ. Положимъ, на основаніи различныхъ новѣйшихъ источниковъ было высказано убѣжденіе, что гречиха попала къ намъ лишь въ 15 вѣкѣ изъ сѣверо-восточной части Азіи и что до этого времени она была совершенно неизвѣстна образованнымъ народамъ древности. Однако существуетъ указаніе на то, что въ папирусахъ Аль-Файюма, въ 10 вѣкѣ, была найдена гречневая мука и это опровергаетъ такое убѣжденіе; такимъ образомъ становится очень вѣроятнымъ, что подъ Secale Пліній разумѣлъ именно гречиху Polygonum Fagopyrum). Злакъ, родственный пшеницѣ и ячменю, именно рожь (Secale cereale), остался неизвѣстнымъ Плинію и вообще всѣмъ римскимъ писателямъ. Названіе рожь (по-нѣмецки Roggen) можно свести къ древне-германскому rocco, скандинавскому rugr, англо-саксонскому ryge; подъ этимъ именемъ подразумѣвается растеніе, весьма часто культивируемое на поляхъ Балтійской области (у насъ во всей сѣверной части Россіи) и представляющее распространенный въ этихъ мѣстностяхъ хлѣбный злакъ. Вдоль линіи, проходящей по Сициліи, Далмаціи, Сербіи и Малой Азіи, растетъ въ дикомъ видѣ цѣлый рядъ злаковыхъ, относящихся къ роду Secale, которыя могли бы сойти за родоначальника ржи; такъ напр., въ Сициліи растетъ Secale montanum, въ Далмаціи Secale Dalmaticum, въ Сербіи Secale Serbicum, въ Малой Азіи Secale Anatolicum. Однако, противъ признанія въ какомъ-либо изъ этихъ растеній родоначальника ржи говоритъ то обстоятельство, что это—многолѣтнія травы, между тѣмъ какъ воздѣлываемая рожь—однолѣтній злакъ, и вѣроятнѣе всего, что интересующее насъ растеніе выселилось изъ степей средне-азіатскихъ плоскогорій, лежащихъ на продолженіи линіи, веденной изъ Сициліи черезъ Далмацію, Сербію и Малую Азію.

Мы нѣсколько подробнѣе остановились на этомъ случаѣ, чтобы показать, какъ сомнительны всѣ данныя о происхожденіи нашихъ распространенныхъ хлѣбныхъ злаковъ. Кстати будетъ исправить и весьма распространенное ошибочное мнѣніе, будто сѣмена Triticum durum, найденныя въ муміяхъ древне-египетскихъ могилъ, проросли черезъ нѣсколько тысячъ лѣтъ по созрѣваніи.

Кромѣ Triticum, Hordeum и Secale, выдающуюся роль среди мучнистыхъ злаковъ играютъ еще рисъ и кукуруза.

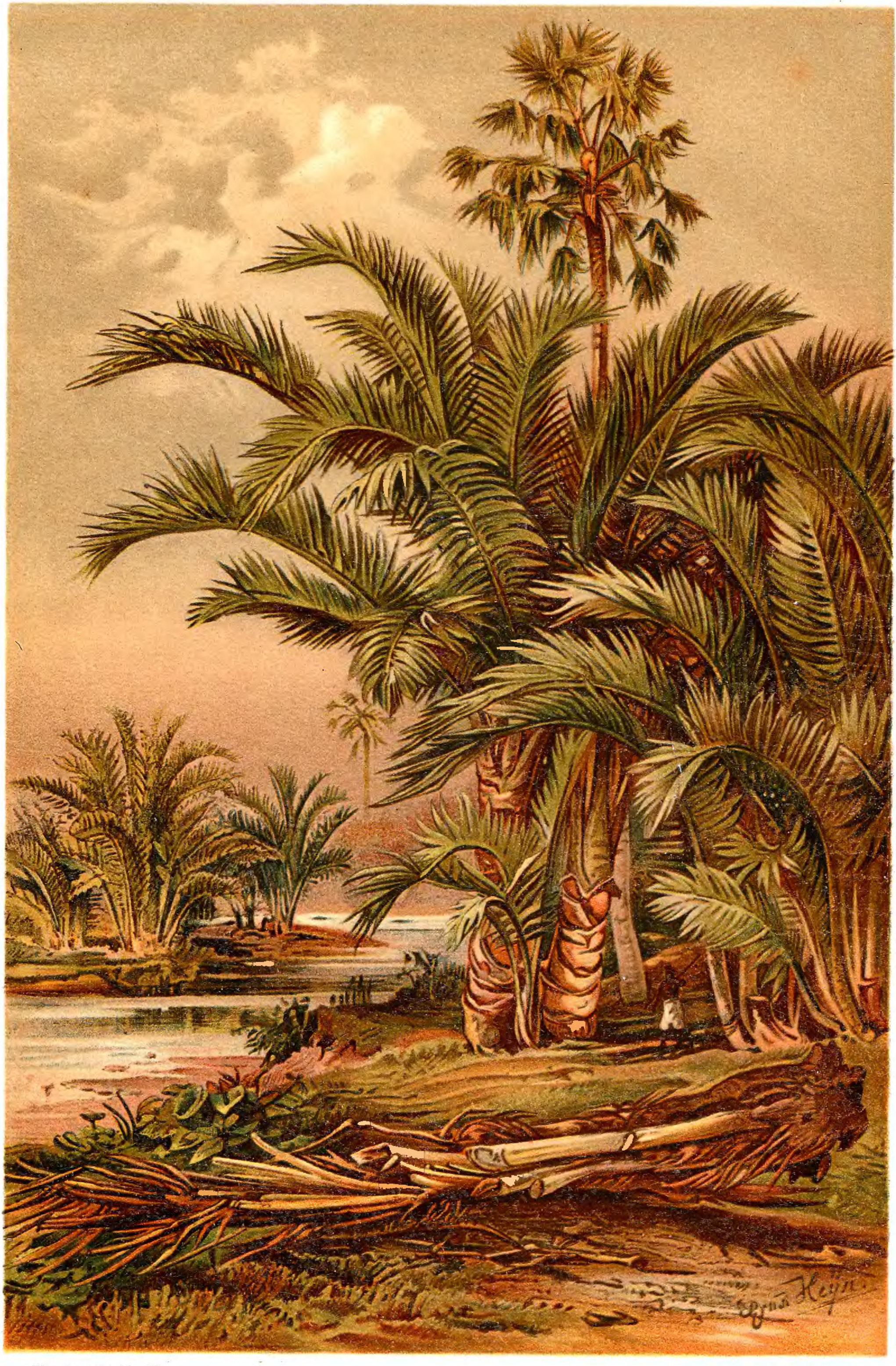
Отъ обыкновеннаго, однолѣтняго риса (Oryza), относящагося къ метельчатымъ злакамъ, отличается горный рисъ (Oryza montana), довольствующійся сухой или умѣренно влажной почвой, имѣющій короткій вегетаціонный періодъ и культивируемый преимущественно въ горныхъ мѣстностяхъ Индіи; обыкновенный рисъ (Oryza sativa) требуетъ средней температуры лѣта въ 29°, можетъ расти только на болотистой почвѣ и имѣетъ значительно болѣе продолжительный вегетаціонный періодъ. Онъ культивируется въ Европѣ въ тѣхъ мѣстностяхъ, которыя соотвѣтствуютъ вышесказаннымъ условіямъ, именно въ Португаліи, Испаніи, Верхней Италіи, Греціи и Турціи [1]). Сѣверная граница рисовой культуры достигаетъ Фріульской низменности и тянется до Червиньяно и Монфальконе. Обыкновенный рисъ культивировался въ Китаѣ еще 5000 лѣтъ тому назадъ. Римлянамъ онъ остался однако неизвѣстенъ; арабы ввели его культуру въ дельтѣ Нила и въ Испаніи. Въ настоящее время онъ разводится и въ Америкѣ. отъ Каролины до самаго Уругвая, и притомъ весьма успѣшно. Какую мѣстность слѣдуетъ считать его родиною, въ точности неизвѣстно, вѣроятно — Китай, гдѣ онъ прежде всего сталъ культивироваться массами. Въ настоящее время рисомъ питается 750 милліоновъ людей, такъ что этотъ злакъ оказывается среди другихъ хлѣбныхъ злаковъ самымъ распространеннымъ.

Маисъ (Zea Mais = кукуруза) родомъ изъ Америки. Какъ показываютъ початки маиса, находимыя въ гробницахъ инковъ, его воздѣлывали какъ культурное растеніе еще до прибытія европейцевъ и называли тамъ магисомъ (Mahis). Въ началѣ 16 вѣка культура его была введена и въ Европѣ. Отсюда онъ распространился по Азіи и Африкѣ, гдѣ онъ теперь воздѣлывается повсюду, гдѣ только позволяетъ климатъ. Сѣверная граница его распространенія приблизительно совпадаетъ съ таковою же винограда.

Другіе мучнистые хлѣбные злаки, воздѣлываемые на поляхъ, именно многіе сорта овса (Avena sativa, orientalis, nuda, strigosa), Glyceria fluitans, Eragrostis Abyssinica, Zizania aquatica, Eleusine Coracana, Coix Lacryma, Sorghum vulgare, Sorghum saccharatum, Sorghum Durha, Panicum miliaceum (просо), Echinochloa frumentana, Digitaria sanguinalis, Setaria Italica, Phalaris canariensis получили, благодаря сравнительно небольшимъ плодамъ и ничтожному количеству добывае-

---

[1]) У насъ въ Закавказьѣ. *Прим. пер. Г.*

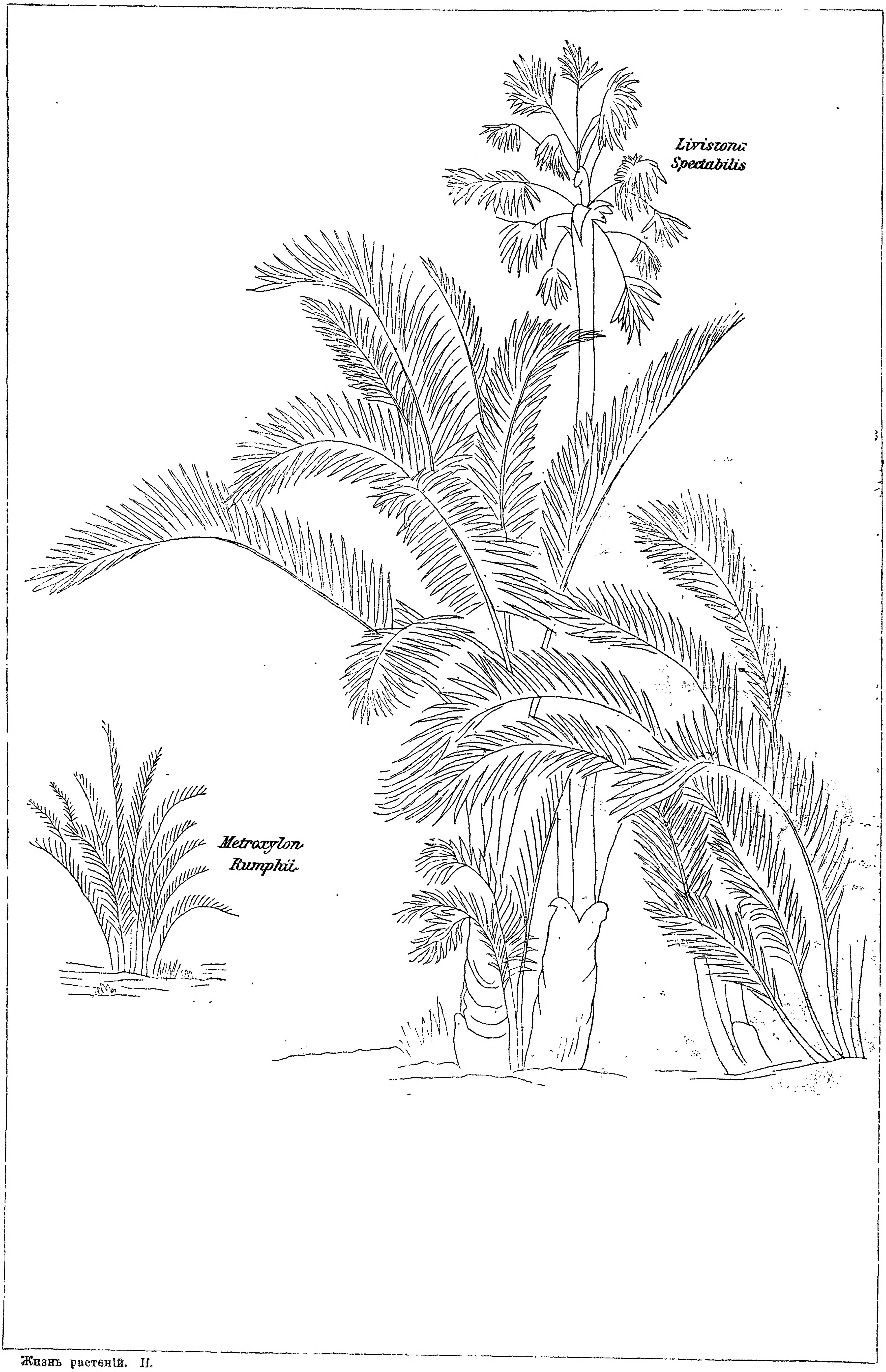


Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

САГОВЫЯ ПАЛЬМЫ ВЪ ЮЖНОЙ АЗІИ.

(Съ акварели І. Зеллени.)

[Къ таблицѣ: *„Саговыя пальмы въ южной Азіи“.*]


Livistona
Spectabilis
Metroxylon
Rumphii

мой изъ нихъ муки, лишь ограниченное распространеніе. Впрочемъ, многіе изъ нихъ сдѣлались необходимыми не какъ хлѣбныя, а какъ кормовыя травы, такъ напр., сорта овса, молодые стебли и листья котораго замѣняютъ сѣно, а покрытые шелухою сухіе плоды являются особенно хорошимъ кормомъ для лошадей.

Кромѣ злаковыхъ, для добыванія муки воздѣлываются еще многія лебедовыя и гречишныя, содержащія въ своихъ сѣменахъ такія же составныя части. Сюда относятся, главнымъ образомъ, Chenopodium Quinoa, Polygonum Fagopyrum и tataricum, причемъ первое воздѣлывается какъ мучнистое растеніе въ Чили и Перу, вторыя два являются весьма распространенными однолѣтними культурными растеніями Стараго Свѣта; оба отличаются особенно короткимъ вегетаціоннымъ періодомъ. Даже въ умѣренно тепломъ климатѣ имъ отъ проростанія до созрѣванія достаточно четырехъ мѣсяцевъ и потому ихъ съ успѣхомъ воздѣлываютъ въ степныхъ и горныхъ мѣстностяхъ.

Изъ пшеничной, рисовой, кукурузной муки и вообще изъ большинства вышеназванныхъ злаковъ получается одна изъ главныхъ составныхъ частей нашей пищи, именно крахмалъ. Крахмалъ этотъ кромѣ того нерѣдко употребляется еще для различныхъ промышленныхъ и техническихъ цѣлей. Впрочемъ, получаютъ его и изъ различныхъ другихъ, не относящихся къ злаковымъ, растеній. Изъ крахмаловъ упомянемъ только о картофельномъ, саго и ароурутѣ.

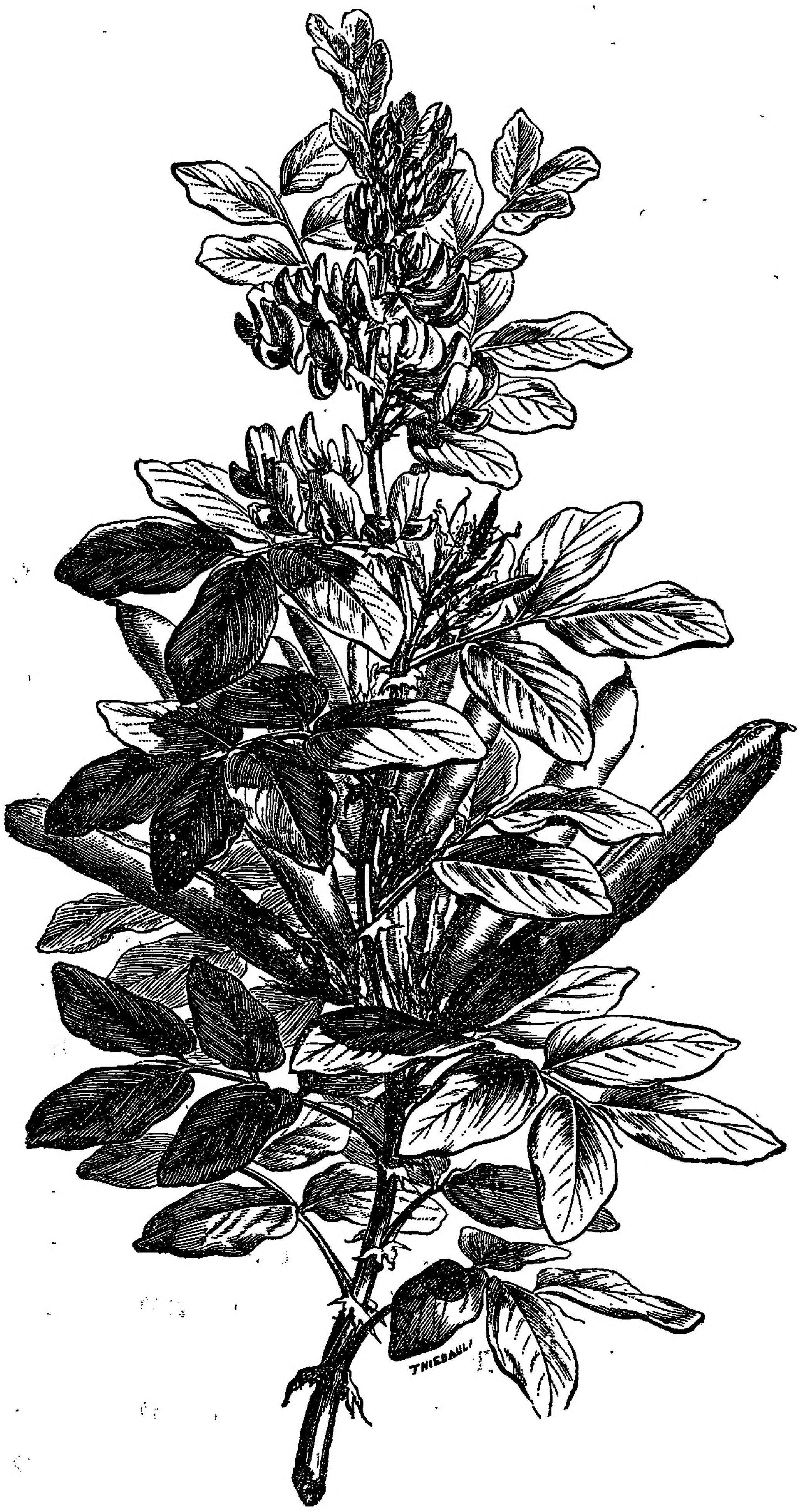
Картофельный крахмалъ изображенъ на рис. 7 и 8 на 463 стр. перваго тома. Онъ добывается изъ клубней картофеля (Solanum tuberosum), пасленоваго растенія родомъ изъ Южной Америки, гдѣ оно воздѣлывалось еще туземнымъ населеніемъ и получило распространеніе въ Европѣ, начиная съ половины 16 столѣтія.

Саго добывается изъ стволовъ многихъ саговниковъ и пальмъ, въ особенности изъ Metroxylon laeve и Rumphii (послѣднее растеніе извѣстно также подъ именемъ Sagus Rumphii). Сердцевинная ткань этихъ пальмъ чрезвычайно богата крахмаломъ, который и получается изъ срубленныхъ стволовъ (см. приложенную хромотипію: „Саговыя пальмы въ Южной Азіи“).

Ароурутовъ различаютъ два сорта: остъ-индскій, добываемый преимущественно изъ клубневидныхъ корневищъ Maranta arundinacea, и вестъ-индскій, получаемый изъ такихъ же корневищъ Curcuma leucorhiza, angustifolia и др. Ароурутъ считается удобопереваримой пищей и потому его даютъ дѣтямъ и больнымъ.

Къ крахмалу весьма близокъ сахаръ. Его можно найти почти во всѣхъ растеніяхъ. Сахаръ, получающійся въ ограниченномъ количествѣ изъ сахарнаго клена (Acer saccharinum), въ Остъ-Индіи изъ сахарной пальмы (Arenga saccharifera) и изъ сахарнаго проса (Sorghum saccharatum) называется у химиковъ тростниковымъ сахаромъ. Въ прежнее время, да кое-гдѣ и теперь еще, источникомъ тростниковаго сахара являлся сахарный тростникъ (Saccharum officinarum), воздѣлываемый въ тропическихъ и подтропическихъ мѣстностяхъ. Въ настоящее время большинство тростниковаго сахара добывается фабричнымъ путемъ изъ воздѣлываемой массами свеклы (Beta vulgaris). Маркграффъ открылъ въ 1747 году значительное содержаніе сахара въ сокѣ свекловицы и ему то міръ и обязанъ изобрѣтеніемъ свеклосахарнаго производства. Сахаръ является главнѣйшимъ продуктомъ, которымъ подслащаются кушанія, лекарства и т. д.; прежде для этой цѣли употреблялся медъ и сироповидный сокъ высушенныхъ и вываренныхъ затѣмъ грушъ.

Подвергая броженію сахаристыя жидкости, получаютъ вино, пиво, сидръ, плодовыя вина и т. д. Нерѣдко и крахмалистыя жидкости сначала превращаются въ сахаристыя, а затѣмъ спиртовымъ броженіемъ превращаются въ алкоголистыя (ср. 510 стр. I тома). На такомъ двойномъ превращеніи основано, напр., приготовленіе спирта изъ богатаго крахмаломъ картофеля. Такъ какъ при дестиллированіи спирта получаются еще и другіе продукты, горькіе или ароматическіе, то перегнанная жидкость можетъ получать специфическій вкусъ, какъ напр., при изготовленіи „энцерлера“ изъ богатыхъ крахмаломъ корней горечавокъ[1]). Изъ алкоголистыхъ жидкостей получается также уксусъ. Различаютъ винный, пивной и др. уксусы. Примѣсью особыхъ травъ можно придать уксусу извѣстный вкусъ. Такъ, напр., получается эстрагоновый уксусъ прибавленіемъ къ обыкновенному особаго сорта полыни (Artemisia Dracunculus).



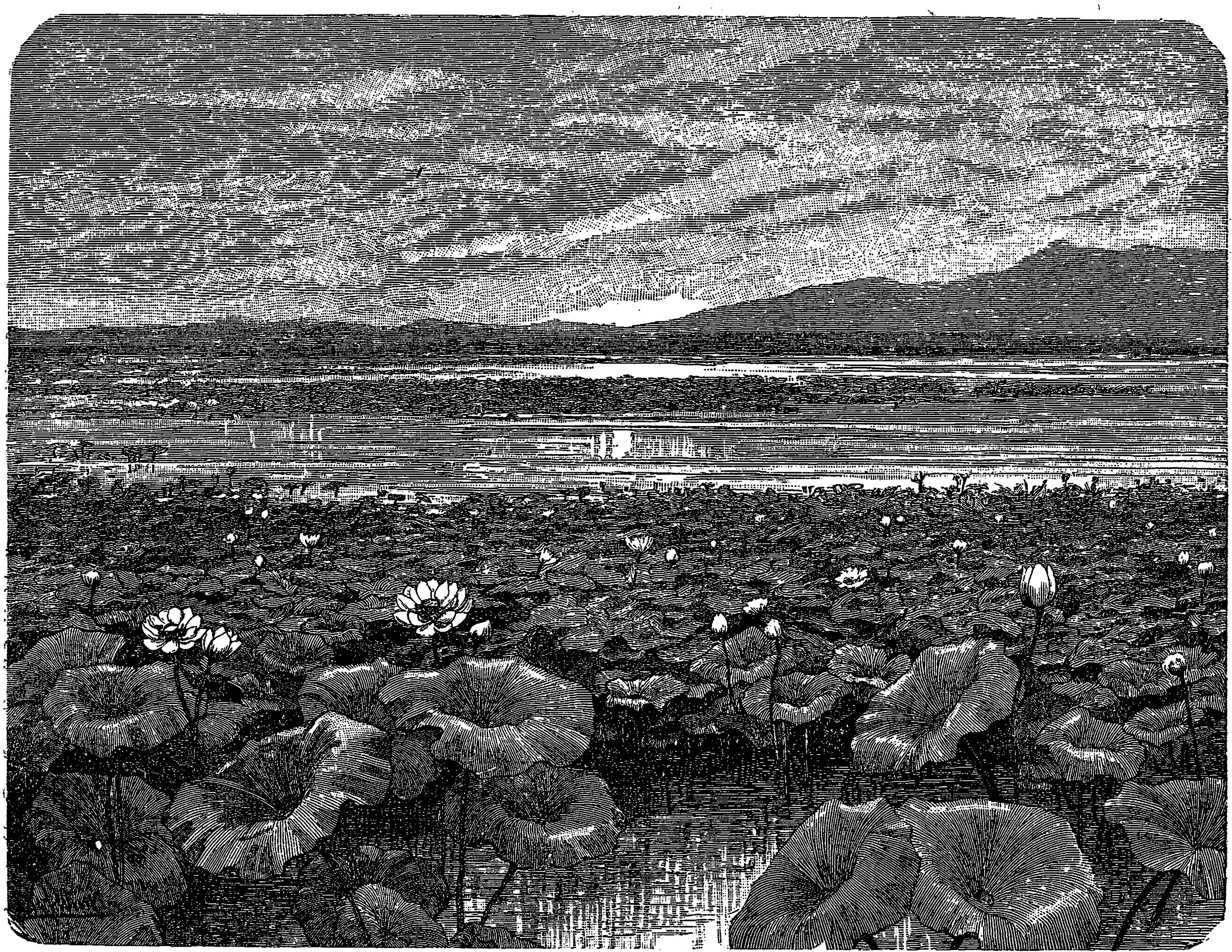
Бобъ (Vicia Faba).

Къ важнѣйшимъ пищевымъ продуктамъ растительнаго происхожденія принадлежатъ также сѣмена и околоплодники многихъ мотыльковыхъ растеній: горохъ (Pisum sativum), бобы (Vicia Faba, см. рис. рядомъ), фасоль (Phaseolus vulgaris) и чечевица (Ervum Lens), соя (Soja hispida) и лупины (Lupinus albus, hirsutus, angustifolius и др.). Сѣмена ихъ отличаются большимъ содержаніемъ азотистыхъ веществъ, такъ что доставляемая ими пища почти соотвѣтствуетъ мясной. Изъ гороха приготовляются консервы, такъ наз. гороховая колбаса. Сѣмена и плоды гороха и фасоли идутъ въ пищу и въ незрѣломъ видѣ.

Огородные овощи удобнѣе всего раздѣлить на подземные (луковицы, клубни и корневица) листовые и цвѣточные, т. е. такіе, гдѣ въ пищу идутъ цвѣточныя почки, соцвѣтія или плоды. Число ихъ такъ велико, что мы можемъ упомянуть только самыя замѣчательныя. Что касается перваго отдѣла, то въ Европѣ употребительнѣе всего изъ зонтичныхъ растеній: сельдерей (Apium graveolens), бутень (Chaerophyllum bulbosum), морковь (Daucus Carota); лебедовыя: красная свекла, свекловица, буракъ; крестоцвѣтныя: брюква (Brassica Napus), рѣпа (Brassica Rapa), рѣдька (Raphanus sativus); сложноцвѣтныя: сладкій корень (Scorzonera Hispanica), овсяные коренья (Tragopogon porrifolius), земляная груша (Helianthus tuberosus), пасленовое растеніе — картофель (Solanum tuberosum) и различные сорта лука: Alium Cepa, fistulosum, sativum, Ascalonicum, Scorodoprasum и Porrum. Изъ внѣевропейскихъ и еще не введенныхъ въ европейскую культуру по климатическимъ или другимъ причинамъ упомянемъ: лотосъ (Nelumbo speciosum) въ Китаѣ и Остъ-Индіи (см. рис. на этой стр.), тарро (Colocasia antiquorum и esculenta), корень іамъ (Dioscorea alata и Batatas) — повсемѣстно распространенное въ тропическихъ мѣстностяхъ растеніе, корень маранта (Maranta arundinacea), земляной орѣхъ Arachis hypogaea) [1]), хороги японцевъ (Stachys affinis и tuberifera), сѣвероамериканскій зем-

---

[1]) Приготовленіемъ ароматическихъ водокъ издавна занимались католическіе монахи, такъ что по нимъ получили названіе нѣкоторые ликеры (бенедиктинъ, шартрезъ и др.). Практическіе настоятели альпійскихъ обителей придумали даже способъ доставать себѣ нужныя имъ растенія: провинившійся монахъ выгонялся изъ монастыря и имѣлъ право вернуться въ него не иначе, какъ накопавъ извѣстное количество корней горечавокъ или другихъ соотвѣтствующихъ растеній. *Прим. пер. Г.*



Индійскій лотосъ (Nelumbo nucifera) на болотѣ близъ Пекина (по фотографіи).

---

[1]) Это бобовое растеніе замѣчательно тѣмъ, что по созрѣваніи плода цвѣтоножки нагибаются и сами зарываютъ плодъ (бобъ съ 2—3 сѣменами) въ землю. Бобы употребляются какъ лакомство на всемъ югѣ Россіи (т. наз. „китайскіе орѣшки“). Ихъ предварительно прожариваютъ на сковородѣ, такъ какъ въ сыромъ видѣ они напоминаютъ по вкусу обыкновенный горохъ или фасоль. Произведенные въ послѣднее время опыты культуры этого растенія въ окрестностяхъ Одессы дали прекрасный результатъ.

Прим. пер. Г.

ляной орѣхъ (Apios tuberosa), мексиканскіе виды кислицы (Oxalis esculenta и др.), перуанскій капуцинскій крессъ (Tropaeolum tuberosum [1]), южноамериканская кассава (Jatropha Manihot), воздѣлываемые во всемъ тропическомъ мірѣ бататы (Ipomaea Batatas) и многіе виды Canna тропической Америки.

Изъ второй категоріи овощей, поставляющихъ кухнѣ свои зеленые листья, наиболѣе извѣстны зонтичныя, зелень которыхъ кладутъ въ супъ; сюда относятся петрушка (Petrosilinum sativum), кервель (Anthriscus Cerefolium), затѣмъ луковичныя: мелкій лукъ (Allium Schoenoprasum) и поррей (Allium Porrum). Кромѣ того къ этой же группѣ относятся мясистые, богатые хлорофилломъ листья: шпината (Spinacia oleracea), новозеландскаго шпината (Tetragonia expansa), свеклы (Beta vulgaris), садовой лебеды (Atriplex hortensis) и портулака (Portulaca sativa и oleracea), затѣмъ многіе щавели со своими кислыми листьями (Rumex Acetosa и scutatus) и салаты: обыкновенный (Lactuca sativa), эндивій (Cichorium Endivia) маунница (Valerianella olitoria) и въ особенности разновидности капусты (Brassica oleracea) — кочанная, итальянская, брюссельская и другія. Сюда же удобно будетъ отнести и овощи, поставляющіе къ столу побѣги н стебли, именно кольраби, видъ капусты, у которой нижнія, нѣсколько утолщенныя и клубневидно вздутыя части стебля, покрытаго листьями, идутъ въ пищу; затѣмъ молодые побѣги хмеля (Humulus Lupulus) и спаржи (Asparagus officinalis). Подъ именемъ пальмовой капусты въ тропическомъ мірѣ употребляются также почки различныхъ пальмъ, чаще всего бразильской капустной пальмы (Euterpe oleracea). Въ древнее время въ Римѣ срѣзались также верхушечныя почки единственной дикорастущей въ Европѣ пальмы (Chamaerops humilis) и считались весьма лакомымъ блюдомъ. Благодаря этому истребленію пальмъ, онѣ почти совершенно вывелись въ мѣстностяхъ, гдѣ прежде ихъ было очень много, а мѣстами исчезли вовсе.

Въ третьей категоріи овощей, у которыхъ идутъ въ пищу цвѣточныя почки, соцвѣтія и плоды, назовемъ прежде всего Bassia longifolia и latifolia, два остъиндскихъ дерева, относящіяся къ семейству сапотацейныхъ, мясистые цвѣты которыхъ, напоминающіе по вкусу изюмъ, варятся съ рисомъ и образуютъ главную составную часть пищи туземцевъ Бенгаліи. Особенно замѣчательны относящіеся къ этому отдѣлу сорта капусты. цвѣтная и брокколи (спаржевая) соцвѣтія которыхъ привращаются въ массы, напоминающія по внѣшнему виду кораллъ и представляющія превосходные овощи [2]). Къ цвѣтной капустѣ примыкаютъ артишоки (Cynara Cardunculus) и многія другія сложноцвѣтныя, напр. извѣстный въ Швейцаріи подъ названіемъ Artitschockli безстебельный колючникъ Carlina acaulis [3]), у которыхъ идутъ въ пищу мясистыя цвѣтоложа и отходящія отъ нихъ кроющія чешуи, основаніе которыхъ также мясисто. Въ тропическихъ и субтропическихъ мѣстностяхъ, а также въ Турціи, Греціи и южной Франціи воздѣлывается Hibiscus esculentus, большія, пирамидальныя, незрѣлыя коробочки котораго употребляются въ пищу подъ именемъ багіи, гомбо или окра. У многихъ бобовыхъ плоды и сѣмена доставляютъ обильное питаніе не только въ зрѣломъ, но и въ незрѣломъ, зеленомъ состояніи; такъ напримѣръ, употребляются въ пищу молодые бобы (неправильно называемые у насъ „стручками“) гороха (Pisum sativum), сахарнаго горошка (Pisum saccharatum), фасоли (Phaseolus vulgaris, nanus и multiflorus), бобовъ (Vicia Faba), спаржевого гороха (Tetragonolobus purpureus и siliquosus). Изъ пасленовыхъ употребляются въ пищу помидоры (Solanum Lycopersicum) и баклажаны (Solanum Melongena), а изъ тыквенныхъ виды огурцовъ и тыквъ (Cucumis sativus). За овощи сходятъ даже нѣкоторые папоротники и водоросли, напр. папоротники Pteris esculenta, Diplazium esculentum и Cyathea medullaris, изъ водорослей Chondrus crispus, Laminaria pinnatifida, Laminaria saccharina и Durvillea utilis. Упомянемъ по этому поводу и о студенистой водоросли Индійскаго и Тихаго океановъ Gelidium cartilagineum, такъ какъ она составляетъ главный строительный матеріалъ съѣдобныхъ ласточкиныхъ гнѣздъ.

---

[1]) Родичи этого растенія извѣстны у садовниковъ подъ неправильнымъ названіемъ „настурціи“.

[2]) О возможномъ вліяніи насѣкомыхъ на образованіе подобныхъ формъ см. стр. 517

[3]) См. рис. на стр. 111. *Примѣчанія перев. Г.*

Наконецъ, вспомнимъ еще и о грибахъ, изъ которыхъ въ пищу употребляются многочисленные виды изъ родовъ Morchella, Helvella, Tuber, Hydnum, Clavaria, Fistulina, Polyporus и Boletus; наиболѣе извѣстные и излюбленные изъ нихъ въ средней Европѣ — шампиньонъ (Agaricus campester), боровикъ (Boletus edulis), лисичка (Cantharellus cibarius), рыжикъ (Lactarius deliciosus) ¹). Особенно цѣнятся съѣдобные грибы въ Японіи, откуда вывозятъ много сортовъ въ сушеномъ видѣ. Изъ тамошнихъ съѣдобныхъ грибовъ нѣкоторые, какъ напр., Шіи-Таке и Хиратаке искусственно выводятся на пняхъ деревьевъ ²).

Замѣчательно, что впродолженіи цѣлыхъ столѣтій число извѣстныхъ въ Европѣ овощей существенно не измѣнилось. Въ настоящее время мы культивируемъ тѣ же самые зеленые овощи какъ и во времена римлянъ и Карла Великаго. Всѣ почти эти овощи родомъ изъ средиземноморской области, особенно хорошо удаются тамъ главнымъ образомъ на побережьяхъ, гдѣ въ ихъ распоряженіе поступаютъ многія растворенныя неорганическія соли, и тамъ-то эти растенія впервые вошли въ сады и съ успѣхомъ были разведены на хорошо унавоженной, богатой органическими солями почвѣ. Изъ другихъ овощей особенно распространенъ картофель (Solanum tuberosum), родомъ изъ Америки ³).

Зато нѣкоторые овощи, въ прошломъ столѣтіи еще много разводившіеся, какъ,

---

¹) Интересно, что климатъ сильно вліяетъ на вкусовыя и ядовитыя свойства гриба; нерѣдко случается, что въ Южной Европѣ люди отравляются грибомъ, который въ Средней Европѣ считается совершенно безопаснымъ. Поэтому при употребленіи въ пищу грибовъ лучше руководствоваться опытомъ, чѣмъ опредѣлителями, особенно иностранными, приноровленными къ другимъ условіямъ. Вообще же въ сомнительныхъ случаяхъ лучше всего отказаться отъ употребленія гриба въ пищу или, во всякомъ случаѣ, положить его на сутки въ воду, которая растворяетъ и вымываетъ изъ него яды.

²) Изъ европейскихъ сортовъ удалось искусственно разводить только шампиньонъ. Пастеровскій институтъ въ Парижѣ разсылаетъ куски навоза съ грибницей (мицеліемъ), которая переносится затѣмъ въ особую навозную грядку. Въ Россіи искусственнымъ разведеніемъ шампиньоновъ занимается садовое заведеніе Грачева въ Петербургѣ, которое также разсылаетъ грибницу. *Примѣчанія пер. Г.*

³) О томъ, какъ медленно распространялся картофель въ Европѣ, существуетъ много разсказовъ полуанекдотическаго характера. Такъ, напр., въ Англіи, по настоянію двора, картофель былъ объявленъ моднымъ кушаньемъ, безъ котораго не долженъ былъ обходиться ни одинъ парадный обѣдъ. При этомъ нерѣдко случалось, что вмѣсто клубней къ столу подавали зеленыя, недозрѣвающія въ Европѣ ягоды. Надо было имѣть большое

напр., бурачникъ (Borago officinalis), ноготки (Calendula officinalis) и капуцинскій крессъ (Tropaelum majus), въ настоящее время совершенно вышли изъ моды.

Плоды дѣлятся торговцами и публикою на три категоріи, костянковые, зерновые и ягодные. Подъ костянковыми понимаютъ плоды миндальныхъ растеній, сѣмя которыхъ покрыто твердой скорлупою, а та, въ свою очередь, мясистымъ сочнымъ околоплодникомъ. Большое число видовъ этихъ растеній родомъ съ Востока и часть ихъ была перевезена въ южную и среднюю Европу еще во времена римлянъ. Однако Европа, особенно юго-восточная, и сама давала пріютъ мно́гимъ дикорастущимъ костянковымъ плодамъ, въ особенности широко распространенной черешнѣ (Prunus avium), кислой вишнѣ (Prunus acida), марасковой вишнѣ (Prunus Marasca[1]) и кулькѣ (Prunus insititia). Въ настоящее время изъ костянковыхъ плодовъ культивируются: абрикосъ (Prunus Armenica), персикъ (Persica vulgaris), слива (Prunus domestica), кулька (Prunus insititia), вишневая слива (Prunus Myrobalanus), ренклодъ (Prunus Italica), обыкновенная вишня (Prunus Cerasus), цыганская вишня (Prunus effusa), кислая вишня (Prunus acida), марасковая вишня (Prunus Marasca) и черешня (Prunus avium). Къ плодамъ этого рода принадлежитъ и кизилъ, Cornus mas, распространенный въ средней и южной Европѣ, плоды котораго даютъ вкусное варенье или употребляются въ пищу въ сыромъ видѣ.

Зерновыми плодами называютъ плоды яблочныхъ растеній. У нихъ стѣнки гнѣздъ плода образуются изъ пергаментовидной оболочки, погруженной въ мясистую массу. Сюда относятся груши, яблоки, мушмула и айва. Гораздо менѣе важную роль играютъ берекъ (Sorbus torminalis), садовая рябина (Sorbus domestica) и плоды сладкой разновидности обыкновенной рябины (Sorbus Aucuparia var. dulcis). Среди грушъ и яблокъ различаютъ нѣсколько сотенъ сортовъ. Мнѣніе, будто всѣ они происходятъ исключительно отъ двухъ дикорастущихъ видовъ — именно

мужество и сильно преклоняться передъ придворнымъ этикетомъ, чтобы ѣсть и похваливать подобное блюдо (прибавимъ, что его ѣли съ сахаромъ).

Во Франціи картофель получилъ большое распространеніе, благодаря хитрости одного придворнаго: приказы короля, безплатная раздача и другія принимавшіяся правительствомъ мѣры не могли заставить французскихъ поселянъ разводить картофель. Тогда вельможа огородилъ поле, разставилъ на немъ мѣшки съ картофелемъ и написалъ объявленіе, что слуги его получили приказаніе стрѣлять во всякаго, кто станетъ покушаться на рѣдкій заграничный плодъ. Объявленіе подѣйствовало — въ одну ночь весь картофель растащили и онъ быстро сталъ распространяться по Франціи.

У насъ въ Россіи въ тридцатыхъ годахъ происходили повсемѣстно „картофельные бунты". Въ Вятской губерніи въ дѣлѣ разведенія картофеля участвовали даже пушки: такъ сильно было возбуждено населеніе противъ „чертовыхъ яблокъ". Однако постепенно предразсудки уступили мѣсто разумному отношенію къ своей пользѣ и теперь картофель разводится въ крестьянскомъ хозяйствѣ повсюду, а во многихъ мѣстахъ вошелъ даже въ правильный плодосмѣнъ, нарушивъ такимъ образомъ застывшее въ вѣковомъ оцѣпенѣніи наше трехпольное хозяйство.

Классическая страна картофеля — Ирландія, гдѣ картофельная болѣзнь (Phytophtora infestans) вызываетъ поголовный голодъ сельскаго населенія. Впрочемъ, теперь и здѣсь, какъ и повсюду, промышленность заставляетъ населеніе постепенно переходить на фабрики и вліяніе урожаевъ на картофель не сказывается уже столь рѣзко. О вліяніи урожая картофеля на число браковъ въ Ирландіи, см. Бокль, Исторія цивилизаціи въ Англіи, начало I тома.

[1] Изъ плодовъ ея приготовляютъ извѣстный ликеръ „мараскинъ". Родиной этого сорта вишни считается Далмація. *Примѣчаніе пер. Г.*

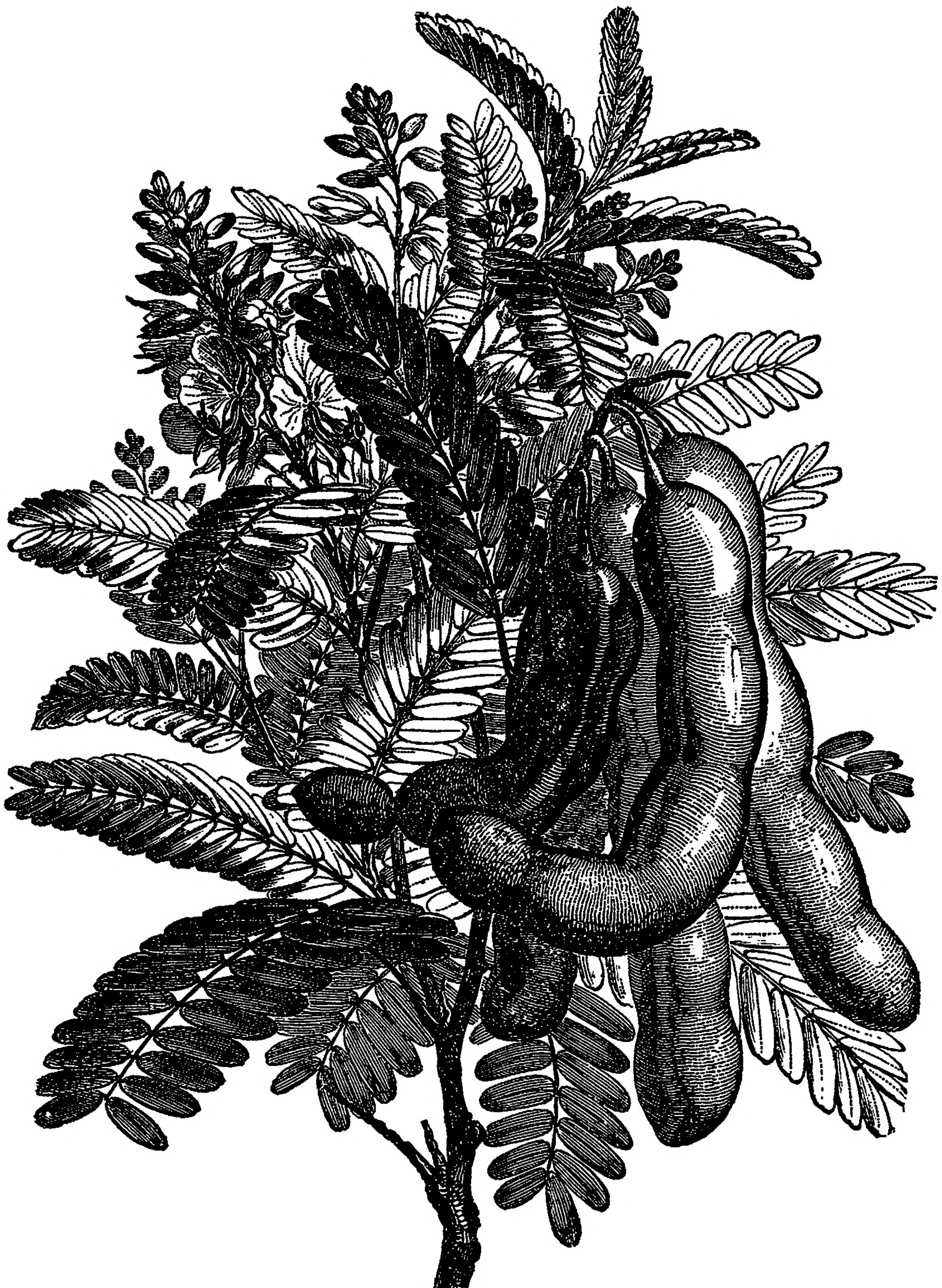
Pirus communis и Malus, навѣрно, неправильно. Въ южной и особенно въ юго-восточной части Европы существуетъ цѣлый рядъ дикорастущихъ грушъ и яблокъ (напр., Pirus Austriaca, salviaefolia, nivalis, xanthoclada, brachypoda и т. д.), на которыхъ ботаниками въ настоящее время еще не обращено должнаго вниманія. Они частью являются непосредственно исходною точкою многихъ нашихъ культурныхъ сортовъ яблокъ и грушъ, въ большинствѣ же случаевъ производятъ путемъ скрещиванія съ другими видами помѣси, у которыхъ, какъ и у многихъ другихъ помѣсей, свойства плодовъ оказываются измѣненными (ср. 539 стр.). Путемъ скрещиванія грушевого дерева съ мучнымъ деревомъ (Sorbus Aria) получаются превкусныя груши помѣси Pirus Bollwilleriana. Къ зерноплодамъ въ тѣсномъ смыслѣ слова примыкаетъ гранатъ (Punica Granatum), относящійся къ миртовымъ; онъ встрѣчается въ дикомъ видѣ и въ культурѣ, чаще всего въ средиземноморской области, и его плодъ, раздѣленный перегородками на два яруса гнѣздъ и напоминающій по внѣшнему виду яблоко, очень популяренъ на югѣ, такъ какъ даетъ вкусное, кисловатое питье.

Къ ягодамъ относятъ всѣ плоды, въ которыхъ сѣмена погружены въ сочную массу, причемъ вокругъ сѣмянъ нѣтъ ни косточки, ни пергаментовидныхъ оболочекъ. Въ общежитіи подъ этимъ названіемъ фигурируютъ не только плоды, получившіеся какъ изъ верхней, такъ и изъ нижней завязи, но даже ложные, сложные и др., разъ они отвѣчаютъ названнымъ условіямъ [1]). Вслѣдствіе этого число относящихся сюда плодовъ очень велико и мы ограничимся тѣмъ, что упомянемъ лишь о наиболѣе распространенныхъ.

Особенно богато такими плодами семейство розоцвѣтныхъ. Сюда относятся различныя земляники, именно кромѣ европейскихъ видовъ: лѣсной земляники (Fragaria vesca), клубники (Fragaria collina) и садовой клубники (Fragaria elatior), еще и сѣверо-американская пурпуровая земляника (Fragaria Virginiana), ананасная земляника (Fragaria grandiflora), родомъ изъ Суринама, и гигантская чилійская земляника (Fragaria Chilensis). Кромѣ земляники слѣдуетъ упомянуть еще о многочисленныхъ видахъ Rubus: европейская малина (Rubus Idaeus), очень похожая на нее американская малина (Rubus strigosus), морошка (Rubus Chamaemorus), мамура (Rubus arcticus) и другіе многочисленные европейскіе и американскіе виды ежевики о черныхъ ягодахъ (Rubus fruticosus, deliciosus и т. д.). Къ нимъ примыкаетъ кокосовая слива (Chrysobalanus Icaco), родомъ изъ тропической Америки, и крайне излюбленная въ Японіи финиковая слива или каки (Diospyros Kaki) Вспомнимъ, по этому поводу, также и о вывезенной съ Востока въ средиземноморскую область унаби (Zizyphus vulgaris), остъ-индской ююбѣ (Zizyphus Jujuba) и дикорастущей на востокѣ лотосовой грушѣ (Diospyros Lotus). Плоды розъ (Rosa) или шиповника, равно какъ и барбариса (Berberis vulgaris) также нерѣдко употребляются въ пищу какъ варенье. Изъ семейства шелковичныхъ слѣдуетъ упомянуть о черной и бѣлой шелковицѣ (Morus nigra и alba); у первой плоды крупные, съ кисловатымъ, у второй поменьше съ прѣсно-сладковатымъ вкусомъ ¹). Изъ рода Ribes ягоды Ribes Grossularia, Ribes Uva crispa и Ribes reclinatum извѣстны подъ именемъ крыжевника, а Ribes rubrum и nigrum — красной и черной смородины. Многочисленные сорта винограда считаются всѣ однимъ видомъ (Vitis vinifera), хотя и объ этомъ случаѣ можно было бы сказать то же, что о грушахъ и яблоняхъ (стр. 711). Отъ одного вида винограда (Vitis silvestris), растущаго дико въ восточной Европѣ, особенно въ придунайскихъ странахъ, повидимому, произошелъ сортъ винограда, который нерѣдко разводится въ садахъ и отличается мелкими ягодами темнаго цвѣта, между тѣмъ какъ сорта съ зелеными крупными ягодами имѣютъ родиною Востокъ, Кавказъ и Гималаи; Vitis Labrusca, листья котораго покрыты съ нижней стороны бѣлымъ войлокомъ, а ягоды вкусомъ напоминаютъ землянику, происходитъ изъ Сѣверной Америки. Въ настоящее время перевезены изъ Европы въ Америку и многіе другіе виды винограда, корней котораго не подъѣдаетъ филлоксера (Phylloxera vastatrix ²); они служатъ дичками для прививки къ нимъ хорошихъ сортовъ, боящихся филлоксеры. Въ балтійской области встрѣчаются большія заросли маленькихъ кустиковъ четырехъ видовъ рода Vaccinium: черники (V. Myrtillus), голубики (V. uliginosum), брусники (V. Vitis Idaea) и клюквы (V. Oxycoccos). На рынкѣ они часто представляютъ самые дешевые плоды; изъ брусники варится нѣсколько сортовъ варенья. То же можно сказать и о сѣверо-американскихъ Vaccinium macrocarpum и Gaultheria procumbens.

---

[1]) Скажемъ даже больше: всякій небольшой сочный плодъ называется у публики ягодою, такъ что даже земляника (у которой сухія сѣмянки сидятъ на сочномъ цвѣтоложѣ) также сходитъ за ягоду. Терминологія эта настолько вошла въ практику, что не только ученики среднихъ школъ, но даже студенты не скоро отвыкаютъ отъ народнаго названія „ягоды земляники“. *Прим. пер. Г.*



Тамариндъ (Tamarindus Indica).

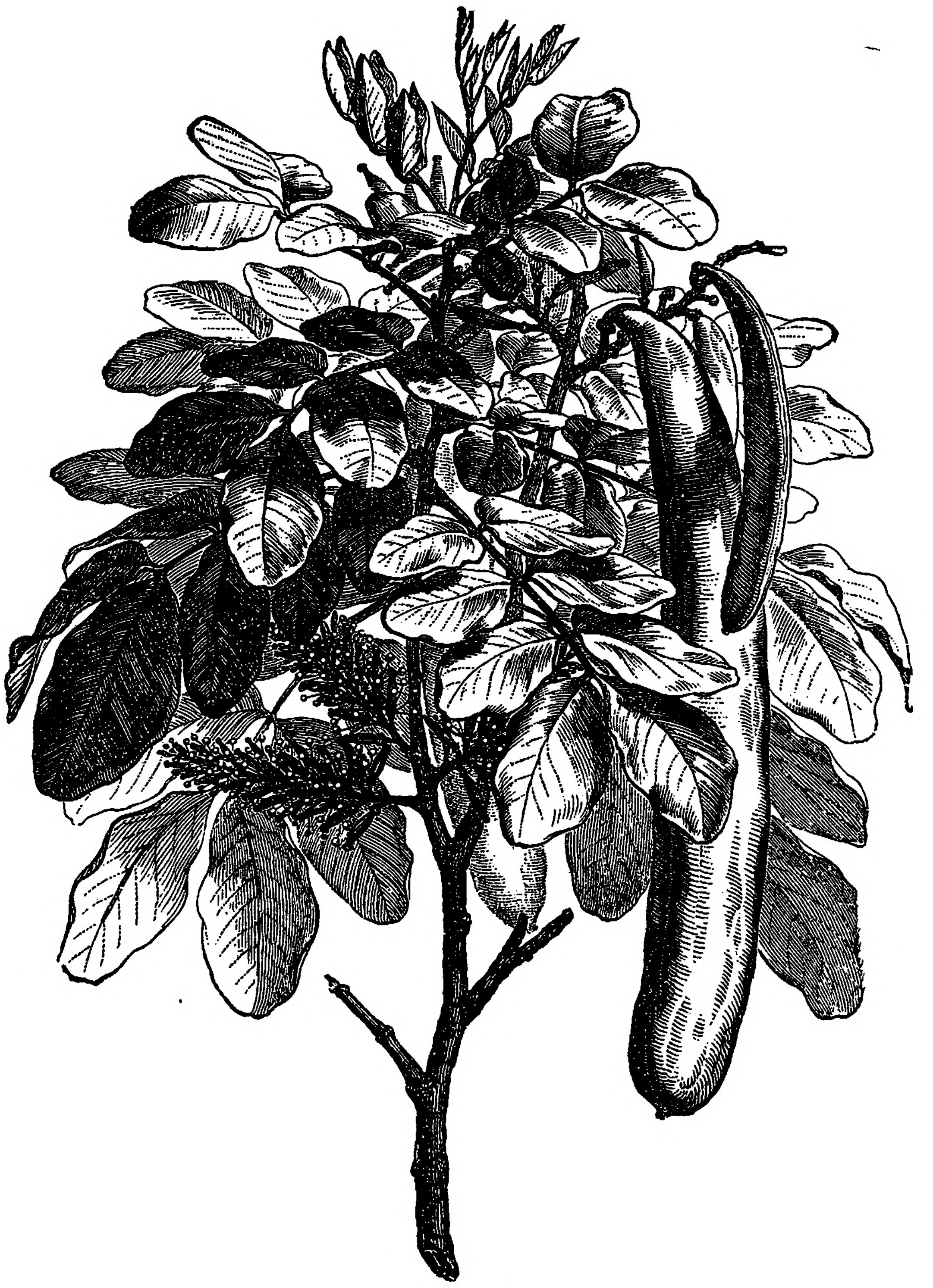
Здѣсь кстати будетъ упомянуть о нѣкоторыхъ мясистыхъ плодахъ, большею частью тропическихъ, не подходящихъ ни подъ одну изъ трехъ категорій плодовъ: костянковыхъ, зерновыхъ и ягодныхъ; между тѣмъ они играютъ столь видную роль среди съѣдобныхъ плодовъ, что ихъ нельзя обойти молчаніемъ. Таковы виды рода Citrus: апельсинъ (Citrus Aurantium), китайскій апельсинъ (Citrus Sinensis), померанцы (Citrus Bigaradia), бергамотъ (Citrus Bergamia), Адамово яблоко

---

¹) По внѣшнему виду эти плоды крайне похожи на крупную малину. Очень популярны они въ Турціи, Италіи и др. странахъ, гдѣ растетъ шелковица. Стоятъ чрезвычайно дешево: въ Константинополѣ за 10 пара (меньше 2 коп.) даютъ фунта три ягодъ бѣлой шелковицы; черная нѣсколько дороже.

²) См. наше прим. на стр. 454. *Примѣчанія пер. Г.*

(Citrus Limetta), бадранки (Citrus Limonum), лимонъ (Citrus medica) и помпельмусъ (Citrus decumana). Сюда же примыкаютъ азіатскіе, теперь повсюду разводимые въ теплыхъ странахъ по сю и по ту сторону океана дыня (Cucumis Melo) и арбузъ (Cucumis Citrullus) — родомъ изъ Африки или Остъ-Индіи, разводимый теперь въ Сѣв. Америкѣ, Африкѣ и Европѣ, особенно въ южной Франціи, Нижней Италіи, Венгріи и южной Германіи [1]. Исключительно тропикамъ принадлежатъ: баобабъ (Adansonia digitata), называемый также обезьяньимъ хлѣбнымъ деревомъ, дынное дерево (Carica Papaya), хлѣбное дерево (Artocarpus incisa и A. integrifolia), абарата (Persea gratissima), гуаява (Psidium piriferum), остиндское розовое яблочко (Jambosa domestica и vulgaris), мангустанъ (Garcinia Mangostana), остиндская момбиновая слива (Spondias Mombin), таитійское яблоко (Spondias dulcis), остиндская манговая слива (Mangifera Indica), ананасъ (Ananassa sativa), пизангъ (Musa paradisiaca) и бананы (Musa sapientium). Изъ плодоносныхъ пальмъ особеннаго вниманія заслуживаютъ финиковая (Phoenix dactylifera), сахарная (Arenga saccharifera) и винная (Mauritia vinifera). Изъ бобовыхъ упомянемъ объ остиндскомъ тамариндѣ (Tamarindus Indica, см. рис. на 712 стр.) и о палестинскомъ рожковомъ деревѣ Ceratonia siliqua, частью воздѣлываемомъ, частью одичавшемъ въ средиземноморской области (см. рис. рядомъ), въ бобахъ котораго развивается сладкая мякоть; (это излюбленные нашимъ простонародьемъ цареградскіе рожки, фигурирующіе на всѣхъ гуляньяхъ и праздникахъ). Наконецъ, вспомнимъ еще о смоковницахъ, и притомъ о двухъ: съ одной стороны о средиземноморскомъ фиговомъ деревѣ Ficus Carica (ср. стр. 148), а съ другой стороны о плодахъ американской, теперь разводимой повсемѣстно въ средиземноморской области индійской смоквѣ, относящейся къ семейству кактусовыхъ: это Opuntia vulgaris и Opuntia Ficus Indica [2].


Рожковое дерево (Ceratonia siliqua).

---

[1] А также и въ южной Россіи, которая поставляетъ этотъ излюбленный нашимъ народомъ фруктъ въ громадномъ количествѣ (по малороссійски — кавуны); особенно славятся камышинскіе арбузы.

[2] Насколько живучъ этотъ кактусъ, доказываетъ слѣдующій примѣръ. Экземпляръ Opuntia Ficus Indica какимъ-то образомъ выселился изъ оранжереи Ботаническаго сада Новороссійскаго Университета въ Одессѣ на волю и вотъ уже 3 года отлично переноситъ сравнительно суровую зиму, ничѣмъ не прикрытый, въ 1898 г. цвѣлъ, а въ 1899 г. даже принесъ зрѣлые плоды. *Примѣчанія пер. Г.*

Всѣ эти плоды потребляются въ сыромъ видѣ, многіе изъ нихъ варятся съ сахаромъ или же сушатся и заготовляются такимъ образомъ впрокъ. Къ послѣдней категоріи относятся главнымъ образомъ сушеныя яблоки, груши, сливы, образующія во многихъ странахъ важную статью торговли. Виноградъ также употребляется въ сушеномъ видѣ подъ именемъ изюма. Изюмовъ различаютъ нѣсколько. Изъ Испаніи на изюмъ идутъ крупные сорта малаги, изъ Греціи и Малой Азіи большею частію вывозятся засушенные въ видѣ изюма мѣстные сорта винограда: цибебы, султанніи, дамасцины и наконецъ, маленькая черная коринка, получающаяся изъ особаго сорта винограда (Vitis apyrena) о мелкихъ черныхъ ягодахъ, лишенныхъ сѣмянъ.

Что касается вкуса плодовъ, то надо признать, что содержаніе въ нихъ сахара увеличивается вмѣстѣ съ увеличеніемъ тепла во время періода созрѣванія. Однако самый вкусъ нисколько не зависитъ отъ тепла. Самые вкусные плоды зрѣютъ не подъ тропиками, а въ болѣе суровыхъ сѣверныхъ областяхъ. Къ наиболѣе вкуснымъ плодамъ относятся малина, морошка и земляника.

Къ костянковымъ, зерновымъ, ягоднымъ и другимъ перечисленнымъ выше плодамъ, у которыхъ питательной частью является околоплодникъ, примыкаютъ орѣховидные плоды; у нихъ сухая, деревянистая (а не мясистая) оболочка покрываетъ вкусный зародышъ сѣмени или же магазинъ питательныхъ запасовъ этого зародыша. Число съѣдобныхъ орѣховидныхъ плодовъ не велико. Изъ хвойныхъ сюда относятся всего 2 вида: Pinus Cembra и Pinus Pinea; ихъ сравнительно крупныя сѣмена содержатъ вкусный, ароматическій зародышъ и бѣлокъ. Сѣмена растущаго на горахъ сибирскаго кедра Pinus Cembra извѣстны подъ именемъ кедровыхъ орѣшковъ, а средиземноморская итальянская сосна Pinus Pinea даетъ орѣшки, извѣстные въ Италіи подъ именемъ пиніолей. Грецкій орѣшникъ, Juglans regia, обитающій отъ юго-восточной Венгріи до Персіи, культивируется во всѣхъ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ растетъ виноградъ. Хотя въ семействѣ плюсконосныхъ извѣстно много древесныхъ породъ, несущихъ орѣшки, однако въ пищу употребляются только немногіе, именно каштанъ (Castanea vesca) и три вида лещины. Далѣе всего на сѣверъ идетъ обыкновенная лещина (Corylus Avellana). Въ южной Европѣ ее замѣняетъ Corylus tubulosa, а въ юго-восточной живетъ древесная, а не кустарная форма, такъ называемый византійскій орѣшникъ — Corylus Colurna. Изъ Бразиліи попадаютъ къ намъ такъ называемые „американскіе орѣхи“ (Bertholletia excelsa). Къ орѣховиднымъ плодамъ нужно отнести и кокосовый орѣхъ, плодъ кокосовой пальмы (Cocos nucifera, см. табл. при 668 стр.), достигающій величины съ человѣческую голову. Внутренняя трехгранная часть его укутана мощнымъ волокнистымъ покровомъ, а тотъ, въ свою очередь, покрытъ глянцовитой наружной кожею. Твердая, какъ кость, скорлупа содержитъ въ видѣ пищевыхъ запасовъ для зародыша молочную жидкость (кокосовое молоко); съ возрастомъ эта жидкость сгущается въ бѣлое ядро, вкусомъ напоминающее обыкновенный орѣхъ [1]. Какъ молоко, такъ и образующееся изъ него ядро употребляются въ пищу. Кокосовая пальма распространена во всемъ тропическомъ мірѣ.

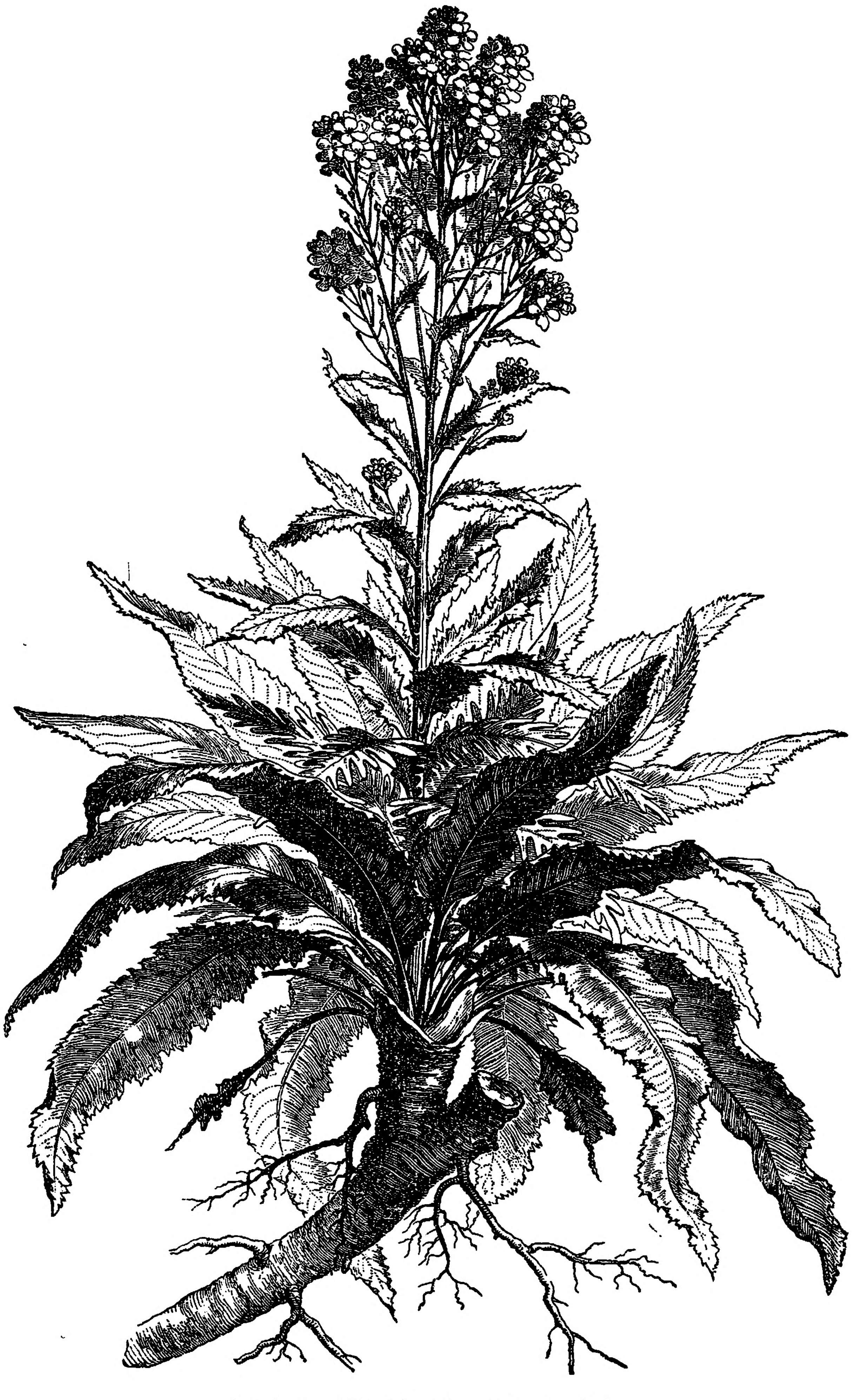
На 702 стр. говорилось о томъ, что пища человѣка состоитъ изъ бѣлковыхъ веществъ, углеводовъ и солей, но что наряду съ ними необходимы еще и, такъ называемыя, вкусовыя вещества. Дѣло въ томъ, что вышеперечисленныя вещества имѣютъ прѣсный и малопривлекательный вкусъ. Только благодаря присутствію вкусовыхъ веществъ (эфирныхъ маслъ, кислотъ, горькихъ и др. веществъ), содержащихся въ большинствѣ растительныхъ пищевыхъ продуктовъ или же прибавляемыхъ къ нимъ искусственно въ видѣ пряностей, пища становится вкусною. Пряности существенно способствуютъ также растворенію и перевариванію пищевыхъ веществъ, къ чему, какъ извѣстно, все питаніе и сводится.

---

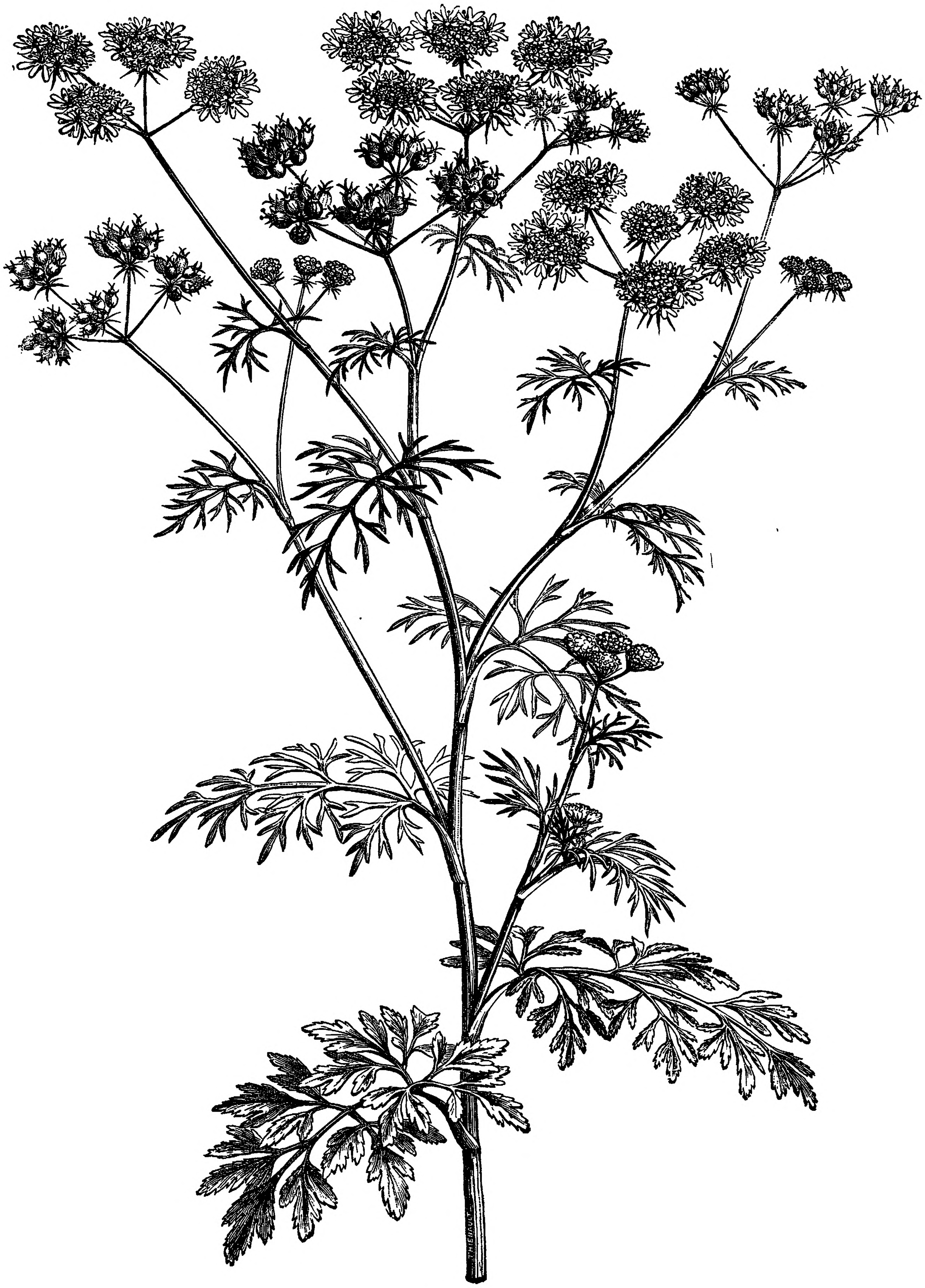
[1] Во всѣхъ итальянскихъ городахъ эти кокосовыя ядра продаются на лоткахъ, нарѣзанными на куски, какъ у насъ арбузы. *Прим. пер. Г.*

Употребляемыя нами въ пищу въ видѣ пряностей приправы растительнаго происхожденія могутъ быть или въ свѣжемъ или въ засушенномъ состояніи. Къ первымъ относятся прежде всего крестоцвѣтныя остраго вкуса, извѣстныя подъ названіемъ кресса. крессъ-салатъ (Lepidium sativum), собачій хрѣнъ (Lepidium latifolium), рѣзуха (Nasturtium officinale) и водяная жеруха (Cardamine amara). Сюда же относится и хрѣнъ (Cochlearia Armoracia, см. рис. рядомъ) въ листьяхъ и толстыхъ корняхъ котораго развивается острое эфирное горчичное масло. Въ свѣжемъ видѣ эти листья и корни приправляются ко многимъ блюдамъ.

Къ этимъ вкусовымъ веществамъ, употребляемымъ въ свѣжемъ видѣ, близки многіе травы и полукустарники изъ семейства губоцвѣтныхъ, растущія въ средиземноморской области и употреблявшіяся какъ кухонныя травы еще въ древнія времена; сюда относятся: чаберъ (Satureja hortensis), тиміанъ (Thymus vulgaris), майоранъ (Origanum Majorana) и иссопъ (Hyssopus officinalis); базиликъ (Ocymum Basilicum) также употребляется во многихъ странахъ. Въ прошломъ столѣтіи кое-гдѣ употреблялся въ пищу и обыкновенный шалфей (Salvia officinalis), какъ ароматическое вещество, однако теперь его употребленіе совершенно вышло изъ моды. Изъ ароматическихъ зонтичныхъ вспомнимъ объ укропѣ (Anethum graveolens), употребляемомъ какъ приправа къ кушаньямъ, соусамъ и въ особенности


Хрѣнъ (Cochlearia Armoracia).

къ огурцамъ. То же приходится сказать и о полыни (Artemisia Dracunculus), называемой французами эстрагономъ; она прибавляется главнымъ образомъ къ винному уксусу и къ французской горчицѣ. Различные луки, о которыхъ шла рѣчь на стр. 707, также играютъ важную роль какъ приправы. Сушеные листья,

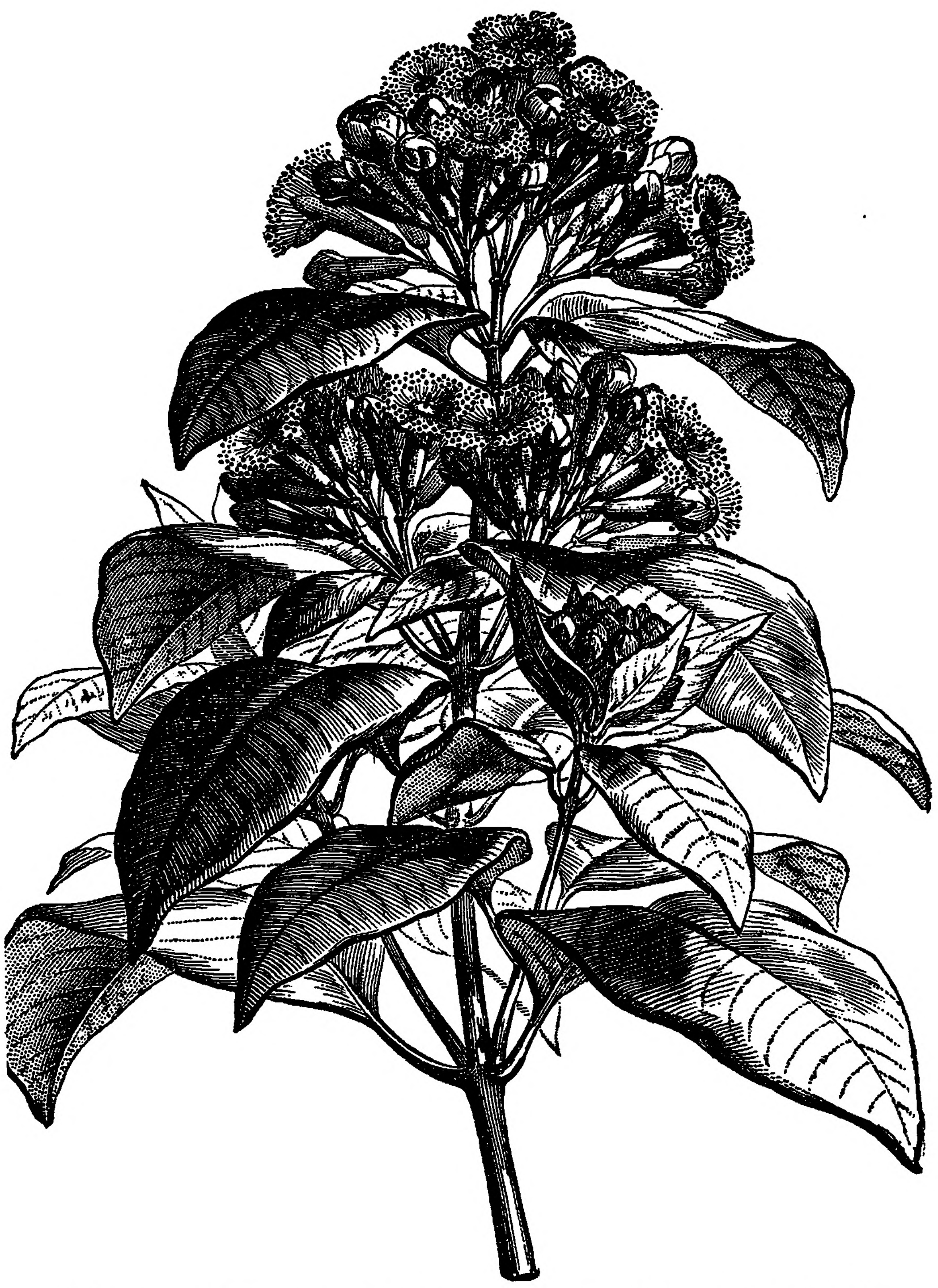


Коріандръ (Coriandrum sativum).

соцвѣтія, цвѣточныя почки и плоды поставляются къ столу слѣдующими растеніями умѣренныхъ поясовъ: листья лавра (Laurus nobilis), шишковидныя соцвѣтія хмеля (Humulus Lupulus), цвѣточныя почки каперца (Capparis spinosa), рыльца шафрана (Crocus sativus) и въ особенности полусѣмянки зонтичныхъ растеній коріандра (Coriandrum sativum, см. рис. на этой стр.), тмина (Carum Carvi, см. рис.

на 401 стр.), фенхеля (Foeniculum aromaticum, см. рис. на 401 стр.) и аниса (Pimpinella Anisum), которыя въ общежитіи считаются сѣменами. Полусѣмянки эти прибавляются къ различнаго рода печеніямъ, даже къ обыкновенному хлѣбу. Въ Тиролѣ въ тѣсто кладутъ также сѣмена буркуна Melilotus coerulea, отчего это растеніе называется тамъ хлѣбнымъ клеверомъ. Очень важны также сѣмена горчицы, черной и бѣлой (Brassica nigra и Sinapis alba) и плоды испанскаго перца или паприки, который употребляется въ разнообразнѣйшихъ кушаньяхъ, въ особенности въ Венгріи.

Изъ приправъ употребляемыхъ въ сухомъ видѣ, и привозимыхъ къ намъ изъ тропическихъ мѣстностей, въ особенности изъ Остъ-Индіи, назовемъ: корневище имбиря (Zingiber officinale), корень куркумы (Curcuma longa), цитварный корень (Curcuma Zedoaria), галанговый корень (Alpinia Galanga), бѣлую корицу (Canella alba), настоящую корицу (Cinnamomum Zeylanicum), китайскую корицу (Cinnamomum Cassia), гвоздичную корицу (Dicypellium caryophyllatum), Cinnamodendron corticeum, кухонную гвоздику (Caryophyllus aromaticus; см. рис. рядомъ), гвоздичный перецъ (Pimenta officinalis), звѣздчатый анисъ (Illicium anisatum), мускатный орѣхъ (Myristica moschata), мускатный цвѣтъ, т. е. присѣмянникъ мускатнаго орѣха, киннамонъ (Cinnamomum Loureiri и aromaticum), райскія зерна (Ammomum granum paradisi), длинный и короткій кардамонъ (Elletaria major и Cardamomum), длинную нижнюю завязь эпифитнаго орхиднаго Vanilla planifolia, содержащую большое количество крайне ароматнаго ваниллина, наконецъ, разные сорта перца (Piper longum и nigrum).



Вѣтвь гвоздичнаго дерева (Caryophyllus aromaticus).

Къ вкусовымъ веществамъ растительнаго происхожденія относятся также какао, кофе, чай и табакъ, которые ежедневно потребляются милліонами людей во всѣхъ частяхъ свѣта, такъ что умѣстно будетъ сказать о нихъ нѣсколько словъ.

Дерево какао (Theobroma Cacao), растетъ въ центральной Америкѣ (между 23° сѣв. широты и 20° южной) и перевезено оттуда и въ другія тропическія области, напр. на Яву, Канарскіе острова и въ Бомбэй; на стебляхъ и вѣткахъ этого растенія показываются мелкіе цвѣточки, а изъ нихъ уже получаются плоды въ 10—20 см. длиною и 5—7 см. шириною, по которымъ тянется 10 продольныхъ реберъ; въ плодѣ содержится 5 рядовъ бобовидныхъ сѣмянъ. Эти сѣмена (бобы какао) поджариваютъ и размалываютъ и, прибавляя сахару и различныхъ пряностей или муки и пр., получаютъ шоколадъ. Содержащійся въ бобахъ какао жиръ, такъ называемое какаовое масло, добывается изъ сѣмянъ выжиманіемъ. Привозимые въ Европу изъ тропиковъ бобы-какао перерабатываются въ шоколадъ преимущественно во Франціи, Германіи и Швейцаріи. Употребленіе шоколада было перенято испанцами у мексиканцевъ (въ 1519 году). Во второй половинѣ 16-го вѣка потребленіе шоколада распространилось въ Испаніи, въ началѣ 17-го вѣка въ Италіи, а при Людовикѣ XIV во Франціи. Первыя фабрики появились въ Англіи въ началѣ 18-го вѣка. Въ Италіи, Франціи, Англіи, Бельгіи, Германіи, Австріи и Россіи шоколадъ остался напиткомъ какъ-бы парадньмъ, роскошнымъ, онъ не вошелъ еще въ повседневное употребленіе, между тѣмъ какъ въ Испаніи и мексиканскихъ штатахъ креоловъ онъ теперь является вполнѣ національнымъ напиткомъ.

Кофе добывается изъ Coffea arabica, кустарника изъ семейства мареновыхъ. На этомъ кустарникѣ развиваются плоды, во внутренней части которыхъ находится пара сѣмянъ, извѣстныхъ подъ именемъ кофейныхъ зеренъ; зерна эти покрыты твердой скорлупою и окружены покрывающимъ ее фіолетовымъ сочнымъ покровомъ („мясомъ“), Эти сѣмена содержатъ въ себѣ коффеинъ, благодаря чему ихъ и употребляютъ какъ наркотическое средство. Предварительно поджаривши, ихъ размалываютъ и бросаютъ полученный порошокъ въ кипятокъ. Получающаяся жидкость, содержащая въ растворѣ коффеинъ, и есть кофе. Кофейный кустарникъ растетъ въ восточной Африкѣ, въ Абиссиніи до Ровумы (10° южной широты) въ дикомъ видѣ, но также культивируется въ Старомъ и Новомъ Свѣтѣ до 36° сѣв. широты, въ мѣстностяхъ, гдѣ средняя годовая температура 27—28°. Смотря по мѣсту произрастанія, различаютъ аравійскій или левантійскій кофе, извѣстный подъ именемъ мокки, затѣмъ кофе съ Явы, Суматры, Бурбона, Цейлона, Кубы, Порторико и Суринама. Кофе воздѣлывался въ Іеменѣ въ началѣ 15-го вѣка, въ 1534 г. обычай пить кофе распространился въ Константинополѣ, въ первой половинѣ 17-го вѣка въ Италіи, въ концѣ 17-го столѣтія во Франціи открылась первая кофейня и употребленіе кофе распространилось по всѣмъ большимъ городамъ Англіи, Германіи и Австріи, въ серединѣ 18-го вѣка кофе распространился повсюду, а за послѣднія 50 лѣтъ потребленіе его увеличилось приблизительно въ 6 разъ [1]).

Чай получается отъ кустарника Thea Chinensis, принадлежащаго къ семейству тернстреміевыхъ. Нѣжные листья этого куста срываются и высушиваются, а получающійся отъ настоя этихъ листьевъ на кипяткѣ наркотическій напитокъ и зовется чаемъ. Алкалоидъ теинъ, содержащійся въ этихъ листьяхъ и переходящій въ кипятокъ, очень близокъ къ коффеину. Различаютъ черный и зеленый чай. При приготовленіи чернаго чая сорванные листья оставляютъ завядать на цыновкахъ, и притомъ такъ медленно, что листовой сокъ подвергается броженію, причемъ листья окрашиваются въ темный цвѣтъ; затѣмъ ихъ мнутъ, вялятъ и послѣ всего этого высушиваютъ на солнцѣ. Для полученія зеленаго чая листья высушиваются скорѣе, такъ что они сохраняютъ свой зеленый цвѣтъ. Къ чаю прибавляютъ передъ употребленіемъ различныя ароматическія вещества, именно Camellia Sasanga, Aglaia odorata, Gardenia florida, Jasminium Sambac и померанцевый цвѣтъ. Родиною чая считается верхній Ассамъ. Культура его въ Китаѣ производится съ древнѣйшихъ временъ. Въ послѣднее время она перешла въ Индію и на Зондскіе острова. Въ 15-мъ вѣкѣ чай пили уже по всей Азіи. Въ Европѣ онъ получилъ право гражданства въ 15-мъ вѣкѣ благодаря голландцамъ. Въ 1650 году чай употребляли какъ наркотическое вкусовое вещество въ Англіи, а во второй половинѣ 17-го вѣка и въ Германіи. Въ 1820 году ввозъ чаю въ Европу достигалъ 32 милліоновъ фунтовъ, а съ того времени потребленіе его возросло во много разъ. Въ Россіи, Скандинавіи и по побережьямъ средней Европы потребленіе чаю особенно сильно, однако національнымъ напиткомъ онъ сталъ только въ Голландіи и Англіи (и въ Россіи, прибавимъ мы отъ себя).

---

[1]) Возбуждающія свойства кофе были впервые замѣчены магометанскими анахоретами въ Аравіи, которые къ своему удивленію констатировали крайнее возбужденіе у козъ, поѣдавшихъ кофейные плоды. Желая побороть въ себѣ стремленіе ко сну въ ночные часы бдѣнія, анахореты и воспользовались подмѣченнымъ свойствомъ и ввели кофе въ употребленіе.

Говоря о приготовленіи кофе, авторъ не упоминаетъ объ интересномъ способѣ добыванія сѣмянъ изъ твердой скорлупы. По крайней мѣрѣ на Явѣ для этого употребляется болѣе практичный, нежели аппетитный способъ: малайки садятся въ кружокъ, набиваютъ себѣ въ ротъ ягоды кофе и очень быстро лущатъ ихъ зубами, выплевывая сѣмена въ центральную кучу. *Прим. пер. Г.*

Табакъ чаще всего употребляется для куренія, рѣже для нюханья и жеванія. Онъ получается отъ Nicotiana Tabacum, однолѣтняго растенія изъ семейства пасленовыхъ, родомъ изъ южной Америки [1].

Въ настоящее время онъ культивируется въ подтропическихъ и умѣренныхъ поясахъ всего міра. Никотинъ содержится въ листьяхъ, которыя и употребляются или въ цѣломъ видѣ, какъ сигары, или разрѣзанными („крошка“) какъ трубочный и папиросный табакъ. Ихъ срѣзаютъ и высушиваютъ, когда они достигли полнаго развитія, и подвергаютъ извѣстнаго рода броженію. Смотря по мѣстностямъ, въ которыхъ культивируется табакъ, различаютъ многочисленные сорта его. Куреніе табаку было знакомо американцамъ еще до появленія на ихъ землѣ европейцевъ. Колумбъ въ 1496 году видѣлъ, какъ курятъ туземцы. Приспособленія, при помощи коихъ они втягивали въ себя дымъ, назывались у нихъ Tabaco, откуда табакъ и получилъ свое имя. Латинское названіе свое Nicotiana растеніе получило отъ французскаго посланника въ Лиссабонѣ, Нико (Nicot), который въ 1560 году переслалъ полученныя имъ изъ Америки сѣмена во Францію, гдѣ они были высѣяны, проросли, зацвѣли и принесли даже плоды. Поселившіеся въ Мексикѣ испанцы переняли отъ тамошнихъ жителей распространенное среди нихъ куреніе. Вернувшіеся въ Европу моряки ввели куреніе сначала въ Испаніи въ 1585 году. Къ концу 16-го вѣка обычай курить перешелъ въ Англію, въ началѣ 17-го вѣка во Францію, а во время тридцатилѣтней войны куреніе распространилось также по Германіи и Австріи. Несмотря на всевозможныя запрещенія, куреніе табаку распространилось особенно въ этомъ вѣкѣ не только по всей Европѣ, но, можно сказать, и по всему міру. Нюханіе табака, бывшее въ модѣ въ особенности во Франціи въ 1610—43 годахъ, за послѣднія десятилѣтія сильно уменьшилось. На Востокѣ вмѣсто Nicotiana Tabacum воздѣлывается другой видъ, именно Nicotiana rustica (махорка). Получаемый изъ этого растенія табакъ извѣстенъ подъ именемъ турецкаго.

---

[1] Самое названіе его напоминаетъ намъ Табаго—одинъ изъ Антильскихъ острововъ.
Прим. пер Г.

Въ тѣхъ странахъ (напр. въ Австріи), гдѣ табакъ является монополью правительства, его называютъ также „мужичьимъ табакомъ“, такъ какъ крестьянамъ разрѣшается культивировать безпошлинно извѣстное количество табака, именно съ цѣлью удаленія паразитовъ на домашнихъ животныхъ 1). Жевательный табакъ также распространенъ крайне мало. Зато слѣдуетъ вспомнить о жевательномъ матеріалѣ, употребляемомъ въ Остъ-индскомъ архипелагѣ и въ Южной Азіи 100 милліонами людей, именно о перцѣ-бетелѣ (Piper Betle). Листья его вымазываются съ одной стороны тѣстомъ изъ негашеной извести, затѣмъ въ нихъ заворачиваютъ плоды пальмы-ареки и все это вмѣстѣ употребляется для жеванія. Это вызываетъ во рту горько-ароматическій вкусъ, зубы чернѣютъ и десны окрашиваются въ краснобурый цвѣтъ; въ результатѣ получается своеобразное чувство, сходное съ опьяненіемъ 2)

---

1) У насъ на югѣ культура табака достигаетъ обширныхъ размѣровъ, особенно въ южной части Крыма, гдѣ воздѣлываются хорошіе турецкіе табаки (главнымъ образомъ дюбеки). Культура табака считается даже выгоднѣе виноградарства. Табакъ требуетъ постояннаго присмотра и работы, а потому татары-плантаторы выписываютъ изъ Украйны цѣлые полки дѣвушекъ-малороссіянокъ, которыхъ притѣсняютъ не хуже американскихъ плантаторовъ, пользуясь невѣжествомъ и неумѣніемъ дѣвушекъ постоять за свои права. Впрочемъ, теперь за права несчастныхъ „копорокъ“ вступились нѣкоторыя интеллигентныя лица и не одинъ плантаторъ-табаководъ уже угодилъ на скамью подсудимыхъ. Табакъ сначала выращиваютъ въ видѣ разсады, какъ на сѣверѣ капусту, а потомъ пересаживаютъ на поля. Поля эти требуютъ обильнаго орошенія и потому табаководы перенимаютъ въ канавки всякій горный ручеекъ. Случается, что изъ-за крохотнаго ручейка, протекающаго на границѣ владѣній двухъ деревень, между сосѣдями возгорается кровопролитная война Лучшіе сорта табаку срѣзаютъ ночью, при свѣтѣ факеловъ. Женщины надѣваютъ для этого шаровары. Затѣмъ пучки листьевъ нанизываются на горизонтальные колы и высушиваются на солнцѣ. Въ виду акциза продажи въ розницу не производятъ, а продаютъ весь урожай какому-либо крупному промышленнику—Богданову, Дурунча, Асмолову и т. д. Для собственнаго употребленія крошатъ себѣ табакъ ножомъ очень искусно.

2) Перечисляя средства, при помощи которыхъ люди добровольно отравляютъ свое существованіе, нельзя не упомянуть объ опіи, добываемомъ путемъ надрѣза незрѣлыхъ плодовыхъ коробочекъ мака (Papaver somniferum). Вытекающій бѣлый млечный сокъ, опій, содержитъ не менѣе семи ядовитыхъ алкалоидовъ, изъ которыхъ наиболѣе извѣстны морфинъ и кодеинъ. Опій курятъ изъ маленькихъ длинныхъ трубочекъ. Вкусъ и запахъ напоминаетъ свѣжеиспеченный хлѣбъ. Весьма быстро наступаетъ опьяненіе, сопровождаемое обыкновенно дивными видѣніями пьянаго и внѣшними судорогами его. Въ Константинополѣ мнѣ пришлось посѣтить спеціальную „кофейню“, гдѣ кофе собственно и нѣтъ, но за то курятъ опій. Корчащіеся или неподвижные курильщики со стеклянными вылупившимися глазами производятъ поистинѣ ужасное впечатлѣніе. Опій вызываетъ послѣ пробужденія желаніе опохмелиться, опять покурить его и такимъ образомъ привычка затягиваетъ курильщика и обыкновенно сильно сокращаетъ его жизнь. Употребленіе опія распространено во всей южной части Азіи, особенно въ Китаѣ и въ Индіи, гдѣ оно сильно поощряется англичанами.

Къ модификаціи куренія опія приходится отнести также подкожное вспрыскиваніе морфина, доставляющее разбитымъ нервамъ многихъ представитолей интеллигенціи fin de siècle минутное возбужденіе, за которымъ слѣдуетъ тѣмъ болѣе мучительный упадокъ нервныхъ силъ. Впрочемъ, всякій записной курильщикъ табаку также увѣряетъ, что онъ безъ папиросы не можетъ работать—у него голова не свѣжа!..

Примѣчанія пер. Г.

Кормовыя растенія.

При описаніи пищевыхъ и вкусовыхъ веществъ растительнаго происхожденія, употребляемыхъ человѣкомъ, надо коснуться и тѣхъ растеній, которыя идутъ въ пищу нашимъ домашнимъ животнымъ и называются кормовыми.

Кормъ, необходимый для скота, либо отыскивается имъ въ полѣ, либо задается животнымъ въ конюшняхъ и хлѣвахъ. Въ мѣстностяхъ, гдѣ почва покрыта обширными пастбищами и гдѣ никогда не выпадаетъ снѣга, какова напр. Абиссинія, жвачныя животныя цѣлый годъ пасутся подъ открытымъ небомъ и питаются во время остановки вегетаціонной дѣятельности сухими листьями и стеблями. Въ мѣстностяхъ же, гдѣ пастьба животныхъ прерывается на зиму, ихъ приходится кормить въ продолженіе этого неудобнаго времени въ хлѣвахъ. Въ улучшенныхъ земледѣльческихъ хозяйствахъ происходитъ постоянная подкормка, т. е. кормленіе въ хлѣвахъ, зимою и лѣтомъ. Въ такихъ случаяхъ для птицъ употребляютъ преимущественно зерновые злаки, для всеядныхъ клубневыя растенія и корнеплоды, картофель, земляную грушу, рѣпу и отбросы отъ техническихъ производствъ, для лошадей, наряду съ такъ называемымъ кислымъ сѣномъ, также овесъ, рѣже свѣжій зеленый кормъ (такъ напр. въ Южной Италіи употребляется пунцовый клеверъ Trifolium incarnatum); для жвачныхъ, особенно для быковъ и овецъ, кормомъ служатъ сѣно, корнеплоды и крошенная солома.

Для жвачныхъ самымъ важнымъ питательнымъ продуктомъ являются злаки и мотыльковыя, причемъ послѣднія отличаются главнымъ образомъ большимъ содержаніемъ бѣлковыхъ соединеній. Самыми благопріятными мѣстами для пастбищъ и являются тѣ, гдѣ злаки растутъ въ перемѣшку съ бобовыми. При домашней подкормкѣ изъ этихъ-то злаковъ и мотыльковыхъ и получается сѣно, идущее въ кормъ въ сухомъ видѣ. Сѣно различается кислое и сладкое. Послѣднее накашивается на сухихъ мѣстахъ, первое на болотистыхъ, сырыхъ; въ составъ сладкаго сѣна входятъ преимущественно луговыя травы, кислое образуется изъ осокъ (виды Carex, Scirpus, Schoenus и т. п.). Отъ сладкаго сѣна отличаютъ еще, какъ особенно цѣнное, горное сѣно, накашиваемое на горныхъ полянахъ. Въ высокихъ альпійскихъ долинахъ старъ и младъ выбираются лѣтомъ въ горы, селятся тамъ въ своихъ хижинахъ и впродолженіе нѣсколькихъ недѣль косятъ горное сѣно, растилаютъ его днемъ на солнцѣ, вечеромъ сгребаютъ въ копны и наконецъ прячутъ, когда оно совсѣмъ высохнетъ, въ своихъ полувоздушныхъ сараяхъ. Такъ какъ перевозка свѣжаго сѣна съ горныхъ высотъ въ долину связана лѣтомъ съ большими затрудненіями, то ее откладываютъ до зимы и отправляютъ затѣмъ сѣно на саняхъ. Сладкое сѣно даютъ роды Festuca, Poa, Agrostis, Dactylis, Anthoxanthum, Avena и др.; они отличаются стройными упругими стеблями и тонкими листьями. Всѣ они очень питательны и охотно поѣдаются скотомъ, въ особенности жвачными.

Про нѣкоторые виды овсяницъ (Festuca) говорятъ, что они ядовиты; но по этому поводу надо сдѣлать нѣсколько замѣчаній. Дѣйствительно они вредно отражаются на здоровьи пасущихся животныхъ, однако не въ силу какихъ-либо заключающихся въ нихъ ядовъ, а единственно благодаря ихъ чисто физическимъ свойствамъ. Дѣло въ томъ, что они очень тверды, листья кончаются остріемъ и усажены маленькими острыми зубчиками (см. рис. 4—6 на 333 стр. I тома). Въ сухую погоду они складываются, и если ихъ скотъ съѣстъ именно въ эту пору, то острые края и зубчики скрываются въ сложенныхъ половинахъ листовой пластинки. Попадая въ желудокъ, листья расправляются, острые зубцы и шипики пробуравливаютъ слизистую оболочку желудка и могутъ причинить сильное воспаленіе, иногда даже смерть. Чтобы избѣжать этой опасности, пастухи выжигаютъ дерновины этого злака въ мѣстахъ, гдѣ его особенно много.

Лучшими лугами считаются тѣ, на которыхъ наряду со злаками много мотыльковыхъ. Большое число мотыльковыхъ разводится на поляхъ массами и задается животному или въ видѣ зеленаго корма, или въ засушенномъ видѣ, какъ сѣно. Самыми распространенными изъ этихъ послѣднихъ являются луговой клеверъ (Trifolium pratense), люцерна (Medicago sativa) и эспарцетъ (Onobrychis sativa). Рѣже разводится розовый клеверъ (Trifolium hybridum) и перелетникъ Anthyllis Vulneraria). Изъ однолѣтнихъ мотыльковыхъ, разводимыхъ съ этою цѣлью, укажемъ на пунцовый клеверъ (Trifolium incarnatum), желтый люпинъ (Lupinus luteus), вику (Vicia sativa), нѣмецкій горохъ (Lathyrus sativus) и на птичью ногу (Ornithopus perpusillus). Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ зеленымъ кормомъ служатъ овесъ, рисъ, маисъ и просо, которыя скашиваются въ этихъ случаяхъ прежде, чѣмъ на стебляхъ успѣютъ развиться соцвѣтія. Сухая зелень (ботва) гороха и бобовъ также считается весьма питательнымъ кормомъ. Наряду съ естественными лугами, на возникновеніе коихъ человѣкъ не оказываетъ особаго вліянія, и наряду съ клеверными полями, существуютъ еще такъ называемые искуственные луга, посѣвныя поля, на которыхъ высѣвается подборъ сѣмянъ извѣстныхъ злаковъ.

Листва деревьевъ, именно тополей, ивъ, липъ, ольхи, рѣже березы и бука, осенью употребляется въ видѣ корма, главнымъ образомъ для овецъ. Листва ясеня неоднократно являлась „спасителемъ въ безкормицу“ въ очень сухое лѣто, когда весь другой кормъ въ долинахъ, особенно въ венгерской низменности, выгоралъ.

Здѣсь умѣстно будетъ упомянуть также о бѣлой шелковицѣ (Morus alba) ¹), листья которой служатъ въ пищу шелковичнымъ червямъ, и о божьемъ деревѣ (Ailanthus glandulosa) ¹) листва котораго поѣдается Bombyx Cynthia. Оба дерева родомъ изъ Восточной Азіи и были введены въ южную и среднюю Европу въ видѣ кормовыхъ растеній для шелковичныхъ гусеницъ: бѣлая шелковица попала къ намъ уже въ 6-мъ вѣкѣ, а божье дерево только въ 1751 году. Впрочемъ, оба дерева разводятся еще и съ другою цѣлью: Morus alba во многихъ мѣстностяхъ Италіи служитъ подпоркою для винограда, тянущагося отъ дерева къ дереву въ видѣ гирляндъ; божье дерево употребляется для засадки аллеями, кромѣ того смолистый сокъ изъ его коры употребляютъ для изготовленія бальзамовъ.

---

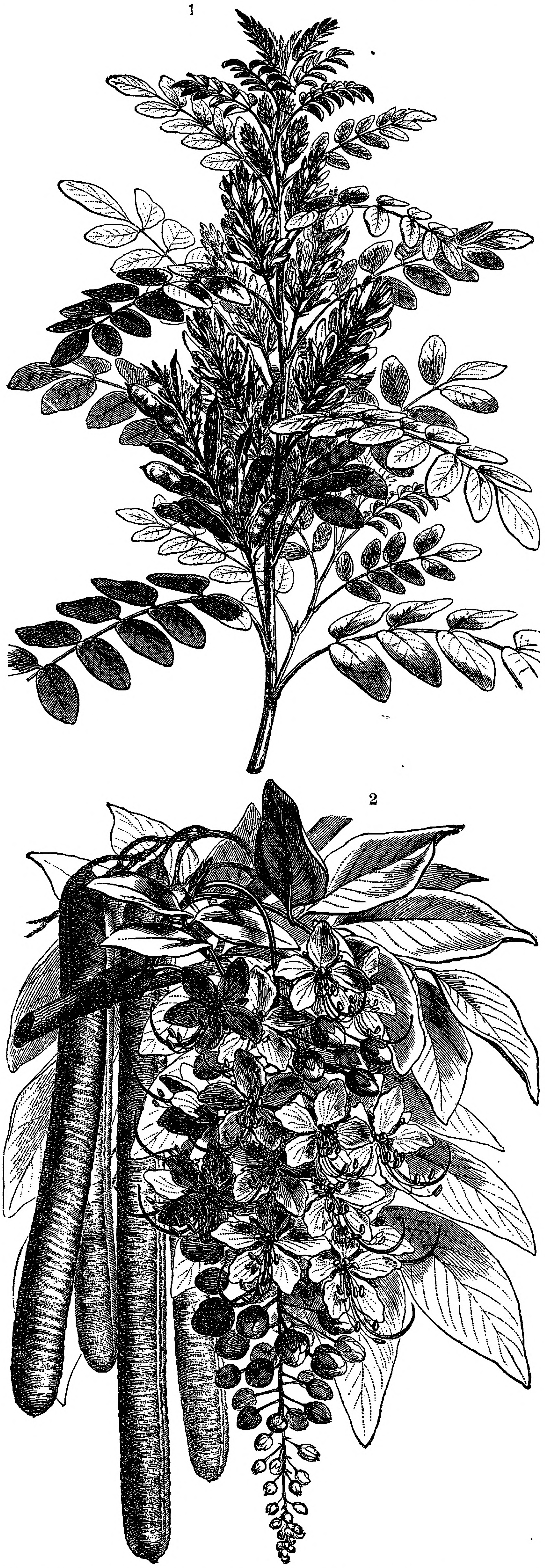
¹) Растетъ у насъ на Южномъ берегу Крыма и въ Одессѣ. *Прим. пер. Г.*

Растенія, употребляемыя какъ лекарство и суевѣрными людьми для колдовства.

Всякій больной старается освободиться отъ своего недуга и употребляетъ для этого средства, какія ему посовѣтуютъ. Уже съ давнихъ поръ среди этихъ средствъ главнѣйшую роль играли растенія. Въ древности жрецы ставили себѣ задачей примѣнять для леченія больныхъ травы, на которыя указывала народная молва, и появились особые спеціалисты (называвшіеся у древнихъ грековъ ризотомами, см. 4 стр. I тома), которые собирали эти травы и приготовляли изъ нихъ лекарства. Какъ сказано, въ началѣ этимъ занимались преимущественно жрецы, къ которымъ обращались больные, жаждавшіе исцѣленія. Затѣмъ образовался особый классъ врачей, которые исключительно только тѣмъ и занимались, что приготовляли лекарства отъ различныхъ недуговъ. Врачи эти зачастую обнаруживали подробныя знанія, какія только были возможны въ то время. Знаменитый Галенъ, дѣйствовавшій во второй половинѣ второго вѣка нашей эры сначала въ Греціи и Малой Азіи, а затѣмъ въ Римѣ, обнаруживаетъ въ своихъ сочиненіяхъ значительныя свѣдѣнія по ботаникѣ, которыя онъ пріобрѣлъ во время своихъ путешествій. Свѣдѣнія эти явились не только обильнымъ кладеземъ премудрости для врачей на цѣлую тысячу слишкомъ лѣтъ, но и оказались важнымъ источникомъ для изученія медицинскихъ растеній. Еще въ 16-мъ вѣкѣ, такъ называемые, отцы ботаники (Бокъ или Трагусъ, Фуксъ и др.) прибавляли къ описанію каждаго отдѣльнаго растенія главу съ обозначеніемъ его „силы и дѣйствія“

Дѣйствіе извѣстныхъ медицинскихъ растеній при нѣкоторыхъ болѣзняхъ узнавалось по большей части случайно. Во времена знаменитаго врача Парацельза, практиковавшаго въ первой половинѣ 16-го вѣка въ Швейцаріи, Эльзасѣ и Сѣверной Германіи, сильно развилось ученіе о такъ называемой „сигнатурѣ“ (знаменованіи). Всѣ были того мнѣнія, что при отыскиваніи специфическихъ лечебныхъ средствъ слѣдуетъ руководствоваться формою соотвѣтствующей части растенія: высшія силы позаботились-де о томъ, чтобы люди могли узнать о чудодѣйственныхъ свойствахъ растенія. По очертанію листьевъ печеночницы, которые напоминаютъ человѣческую печень, казалось тогда, можно было предугадать, что это растеніе представляетъ специфическое лекарство противъ болѣзней печени, сердцевидная форма цвѣтовъ обозначала средство противъ немощей сердца, желтый сокъ чистотѣла помогалъ, будто-бы, противъ желтухи, колючій чертополохъ употреблялся противъ колотья въ боку и т. д. Это ученіе о „знаменіяхъ“ продержалось очень долгое время, ввело въ медицину массу цѣлебныхъ средствъ и сохранилось до нашихъ дней въ видѣ многихъ названій (напр, у насъ: болиголовъ, живокость, чисто тѣлъ, бородавникъ, печеночница и мн. др.); во многихъ мѣстностяхъ народъ раздѣляетъ эти суевѣрія еще и по сей день.

Понемногу число лекарственныхъ растеній достигло почтенной цыфры 8000. Тогда врачи пришли къ убѣжденію, что всего хорошаго понемножку и сильно поурѣзали количество лекарственныхъ растеній. Начали съ бурачниковыхъ. Оказалось, что многочисленные виды этого семейства, до тѣхъ поръ постоянно употреблявшіеся какъ лекарства, подобно напр. Cynoglossum officinale, Anchusa officinalis, Lithospermum officinale, заключали въ себѣ совершенно недѣятельные и,



1) Солодковый корень (Glycyrrhiza glabra); 2) Cassia fistula. Ср. стр. 725.

слѣдовательно, съ медицинской точки зрѣнія безполезныя вещества. Поэтому ихъ перестали прописывать. Тоже случилось и съ многочисленными растеніями другихъ семействъ и такимъ образомъ число медицинскихъ растеній пало съ 8000 до 300. Теперь уже основывались при выборѣ средствъ на химическихъ и физическихъ свойствахъ растеній и провѣряли ихъ дѣйствіе на здоровомъ и больномъ человѣкѣ. При многочисленныхъ трудностяхъ, встрѣчаемыхъ при подобнаго рода изслѣдованіяхъ, нельзя быть увѣреннымъ, что это число, и такъ уже сильно урѣзанное, не сократится еще больше и въ дѣйствительности большинство врачей примѣняютъ на практикѣ не больше десятой или двадцатой доли упомянутыхъ трехсотъ лекарственныхъ растеній. Въ настоящее время эти растенія дѣлятся на 9 группъ.

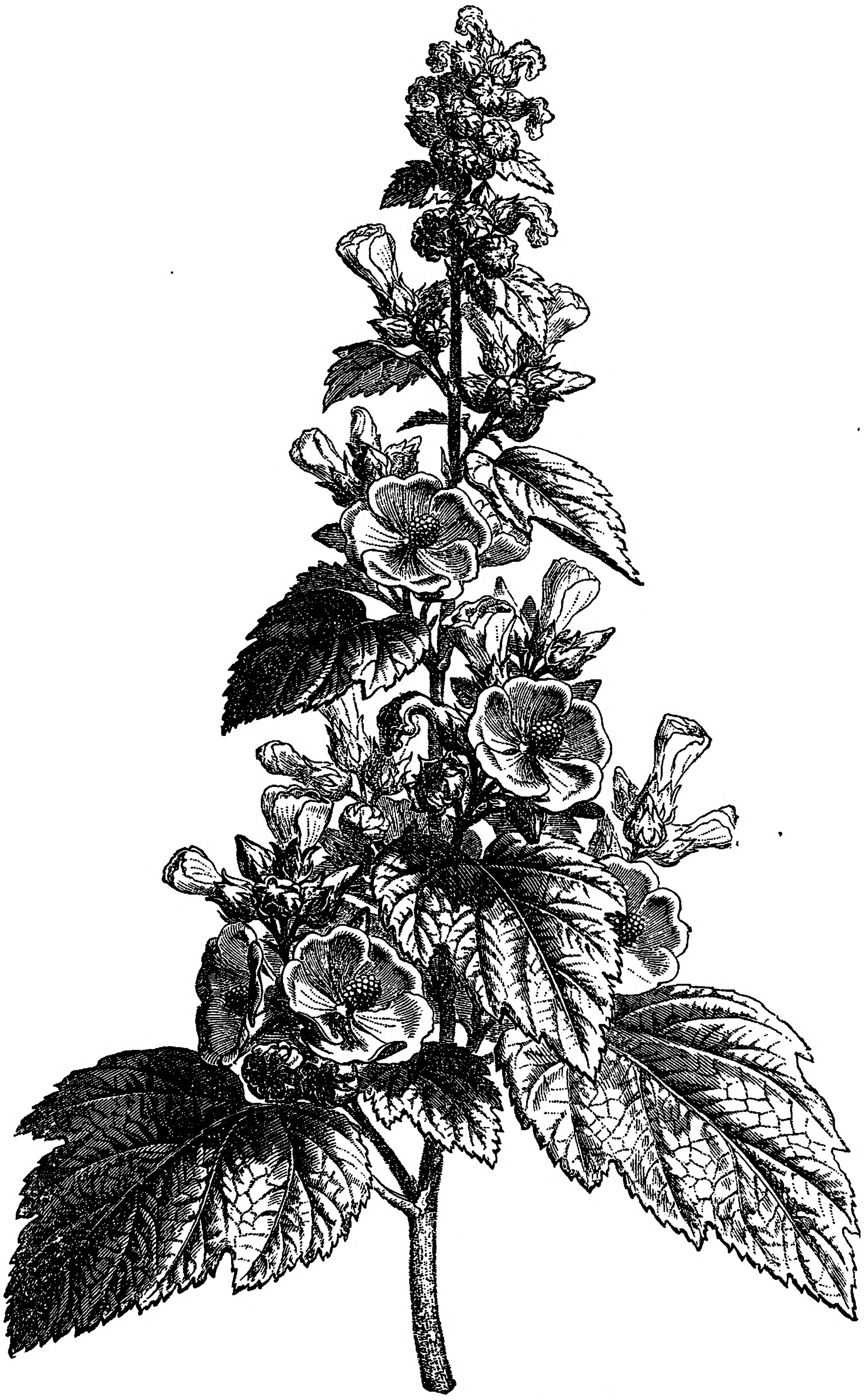
1) Prophylactica: предохранительныя средства. Изъ нихъ особеннаго вниманія заслуживаютъ средства противъ паразитовъ, при помощи которыхъ можно удалить поселившихся въ человѣческомъ тѣлѣ нахлѣбниковъ: напр. глистовъ, солитеровъ, лентецовъ и трихинъ. Среди нихъ замѣчательны цвѣты Brayera antihelmintica, растенія, встрѣчающагося въ дикомъ видѣ въ Абиссиніи и продаваемаго тамъ подъ именемъ Koso [1]; затѣмъ слѣдуетъ упомянуть о железистыхъ волоскахъ, покрывающихъ плоды Rottlera tinctoria и извѣстныхъ подъ именемъ Kamala, сюда же относится кора гранатоваго дерева Punica Granatum,

---

[1] Вѣрнѣе куссо. Разсказываютъ, что мать „собирателя земли Габеша“, негуса Θеодора (родился въ 1818 году), торговала этими листьями.

именно кора съ корней этого растенія, корневище папоротника Polystichum filix mas и засушенныя цвѣтоносныя головки Artemisia Cina, такъ называемое „цитварное сѣмя“. Противъ вшей употребляются сѣмена изъ плодовыхъ коробочекъ Sabadilla officinalis. Сюда же относится перуанскій бальзамъ изъ растенія Myroxylon Pereirae и жидкій стираксъ, бальзамъ, получаемый изъ коры Liquidambar officinale. Особую подгруппу этихъ веществъ представляютъ изъ себя антисептическія вещества (Antiseptica), задерживающія процессы броженія и гніенія, посредствомъ которыхъ стараются сдѣлать безвредными органическія заразныя начала; они убиваютъ въ особенности бактерій (Schizomycetes) или по крайней мѣрѣ мѣшаютъ ихъ разрушительной дѣятельности. Изъ принадлежащихъ сюда растеній особенно извѣстны многія губоцвѣтныя (Thymus, Mentha) и Eucalyptus globulus.

2) **Emollientia.** Подъ этимъ именемъ подразумѣваютъ лекарства, которыя размягчаютъ соотвѣтствующія части тѣла, умѣряютъ болѣзненно повышенную чувствительность, словомъ успокаиваютъ больного. Къ этой группѣ причисляются различные сорта крахмала, напр. пшеничный или рисовый крахмалы, употребляемые для присыпки, затѣмъ такъ называемая „дѣтская присыпка“ — споры плауна Lycopodium clavatum [1]), различные препараты сахара, въ особенности тростниковаго, затѣмъ манна съ ясеня (Fraxinus Ornus), солодковый корень (см. рис. на 724 стр.) отъ Glycyrriza glabra, цареградскіе рожки, по итальянски каруби—плоды Ceratonia siliqua (см рис. на 713 стр.), плоды Cassia fistula (см. рис. на 724 стр.), затѣмъ отмѣтимъ слизистыя вещества: Gummi arabicum, получаемый съ разныхъ сортовъ Mimosa, трагантъ, доставляемый многими видами Astragalus, салепъ (клубневые корни многихъ видовъ нашихъ луговыхъ орхидныхъ), просвирникъ (Althaea

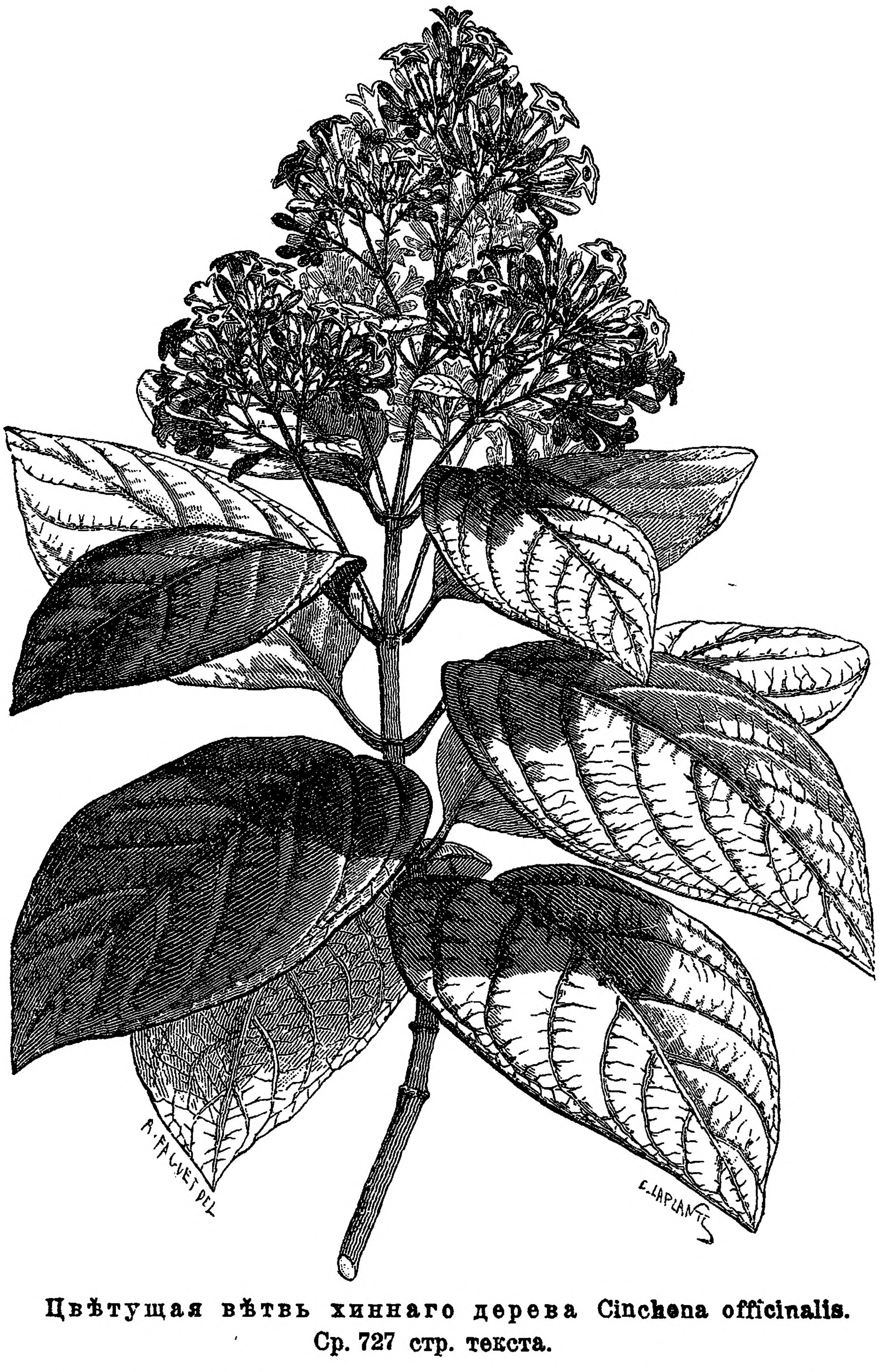

Просвирникъ (Althaea officinalis).

---

[1]) Интересно высыпать горсточку этихъ споръ на пламя свѣчи. Такъ какъ онѣ микроскопической величины и каждая загарается своимъ собственнымъ пламенемъ, то получается громадное пламя, вспыхивающее и потухающее моментально. Плауновымъ сѣменемъ пользуются въ театрахъ для свѣтовыхъ эффектовъ. *Прим. пер. Г.*

officinalis (см. рис. на 725 стр.), лѣсная мальва (Malva silvestris), цвѣты коровяка (Verbascum phlomoides), сѣмена льна (Linum usitatissimum), сѣмена айвы (Cydonia vulgaris), багряныя водоросли Chondrus crispus и Gigartina mammilosa, попавшія въ торговлю подъ общимъ именемъ карагена. Сюда же относятся многіе жиры и масла растительнаго происхожденія, именно миндальное, оливковое, маковое и какао.

3) Tonica. Эти вещества до нѣкоторой степени противуположны предъидущимъ, такъ какъ они обусловливаютъ уплотненіе и усиливаютъ способность къ сопротивленію соотвѣтствующихъ органовъ. Они оказываютъ большое вліяніе на состояніе мельчайшихъ сосудовъ, ведущихъ къ гладкимъ мышечнымъ волокнамъ. Сюда относятся, главнымъ образомъ, такъ называемыя, горькія вещества: корни высокостебельной горечавки (Gentiana lutea), вахта (Menyanthes trifoliata), извѣстный подъ стариннымъ аптекарскимъ названіемъ Trifolium fibrinum, золототысячникъ (Erythraea Centaurium) и горькое дерево квассіи (Quassia amara [1]). Сюда примыкаютъ также тѣ растенія, которыя наряду съ горькими веществами содержатъ и ароматическія, каковы напр. полынь (Artemisia Absinthium), апельсинная корка (Citrus Aurantium), кора каскариль (Croton Eluteria), корневище Hydrastis Canadensis [2]) и аира Acorus Calamus и железки на шишкѣ хмеля (Humulus Lupulus), содержащія вещество, извѣстное подъ названіемъ лупулина.



Цвѣтущая вѣтвь хиннаго дерева Cinchena officinalis.
Ср. 727 стр. текста.

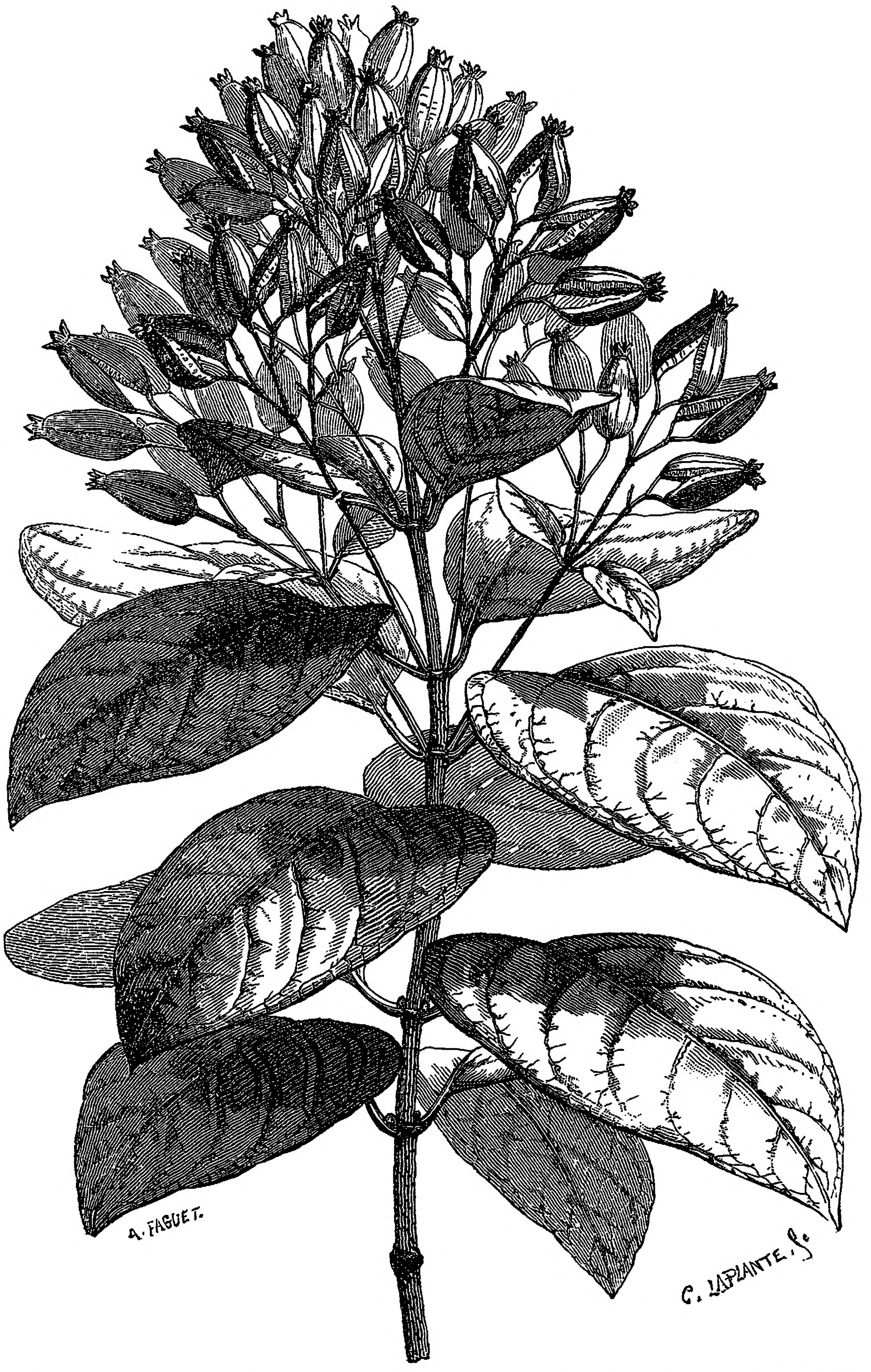
4) Adstringentia и Balsamica. Они увеличиваютъ плотность, сопротивляемость и напряженность тканей, приходящихъ съ ними въ соприкосновеніе, и значительно понижаютъ ихъ температуру и количество выдѣленій. Здѣсь можно перечислить множество подгруппъ. Первою изъ нихъ являются такъ называемыя вяжущія средства (Adstringentia) — таннинъ, получаемый изъ галловъ,

---

[1]) Измельченная древесина квассіи, высыпанная на блюдечко съ сахарной водой, употребляется для истребленія мухъ.

[2]) Употребляется при легочныхъ и другихъ кровоистеченіяхъ какъ останавливающее средство. *Примѣчанія пер. Г.*

богатая дубильными веществами кора дубовъ и ивъ, кампешевое дерево (Haematoxilon Campechianum), корень ратанія (Krameria triandra), ягоды медвѣжницы (Arctostaphylos uva ursi), листья шалфея (Salvia officinalis) и грецкаго орѣшника (Juglans regia), Acacia Catechu, листья папоротника, венерины кудри (Adiantum Capillus Veneris) и Pasta Guarana изъ Paullinia sorbilis. Къ относящимся сюда цѣлебнымъ средствамъ принадлежатъ также кофе, чай и хинная корка, добываемая съ многихъ сортовъ хинныхъ деревьевъ, Cinchona succirubra, Calisaya и officinalis (см. рис. на стр. 726). Первоначальною родиною деревьевъ, поставляющихъ эту кору, является область Андовъ отъ 10^0 сѣверной до 20^0 южной широты и на высотѣ 1200—3500 метровъ надъ уровнемъ моря. Однако съ ними тамъ обращались слишкомъ безцеремонно и они стали настолько рѣдкими, что далеко не въ состояніи уже удовлетворять всему спросу. Къ счастью, на Явѣ, Цейлонѣ и другихъ мѣстахъ Остъ-Индіи завелись собственныя плантаціи хинныхъ деревьевъ, такъ что теперь весь спросъ на кору удовлетворяется съ избыткомъ. Изъ корки добывается важный алкалоидъ хининъ. Наряду зъ хинными деревьями надо поставить листья кока (Erythroxylon Coca), кустарника, растущаго въ Перу и Боливіи, изъ котораго добывается сильно распространившееся за послѣднее время средство кокаинъ, служащее для полученія мѣстной анэстезіи (нечувствительности). Къ подгруппѣ **бальзамическихъ средствъ** относятся прежде всего хвойныя, богатыя скипидаромъ, изъ которыхъ лиственница (Larix) доставляетъ венеціанскій терпентинъ, а стелющаяся горная сосна — такъ называемое горное масло (Latschenöl). Сюда же относятся кромѣ того смолы многихъ восточныхъ зонтичныхъ (Asa foetida, Ammoniacum, Galbanum, Myrrha, Olibanum и Mastix). Толуанскій бальзамъ получается изъ Toluifera Balsamum или Myroxylon toluifera (см, рис. на стр. 728), а копайскій бальзамъ изъ Copaifera officinalis (см. рис. на стр. 729).

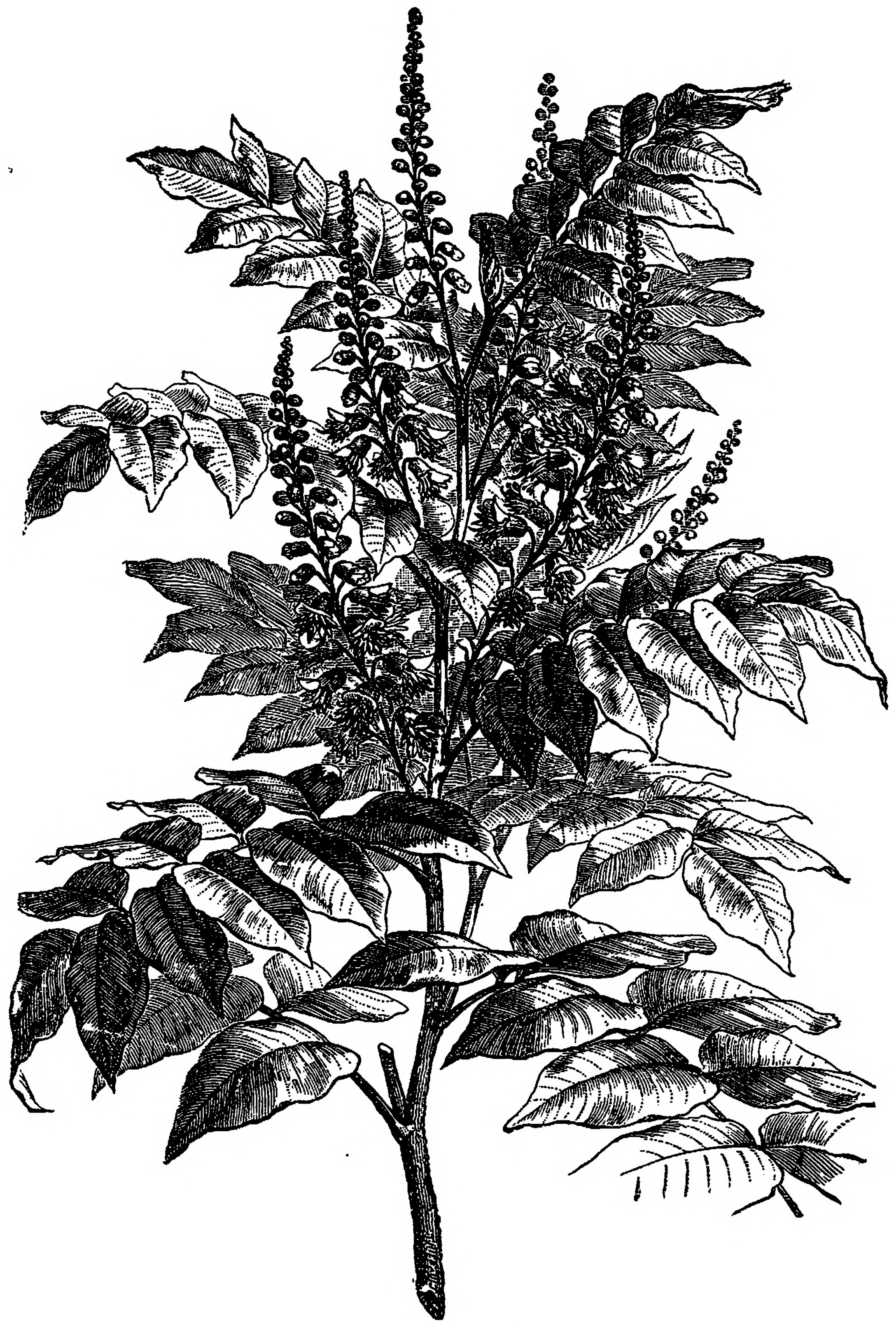


Плодоносная вѣтвь хиннаго дерева (Cinchona officinalis).

5) **Temperantia.** Они умѣряютъ дѣятельность сердца и кровеносныхъ сосудовъ, а слѣдовательно также и кровообращенія, и потому парализуютъ тѣ вредныя вліянія, которыя усиленное кровообращеніе могло бы оказать на нервную систему,

благодаря повышенію температуры. Эти вещества прежде всего утоляютъ жажду и обусловливаютъ пониженіе дѣятельности сердца. Сюда относятся различные плоды и соки плодовъ, яблоки, лимоны, черная шелковица (Morus nigra), вишни, малина и смородина (см. рис. на 741 стр. I тома), которые оказываютъ такое дѣйствіе благодаря содержанію яблочной и лимонной кислоты, затѣмъ ягоды черной бузины (Sambucus nigra), изъ которыхъ приготовляется Roob Sambuci, повидло (желе) изъ сливъ Pulpa prunorum и желе изъ плодовъ Tamarindus Indica (см. рис. на 712 стр.).

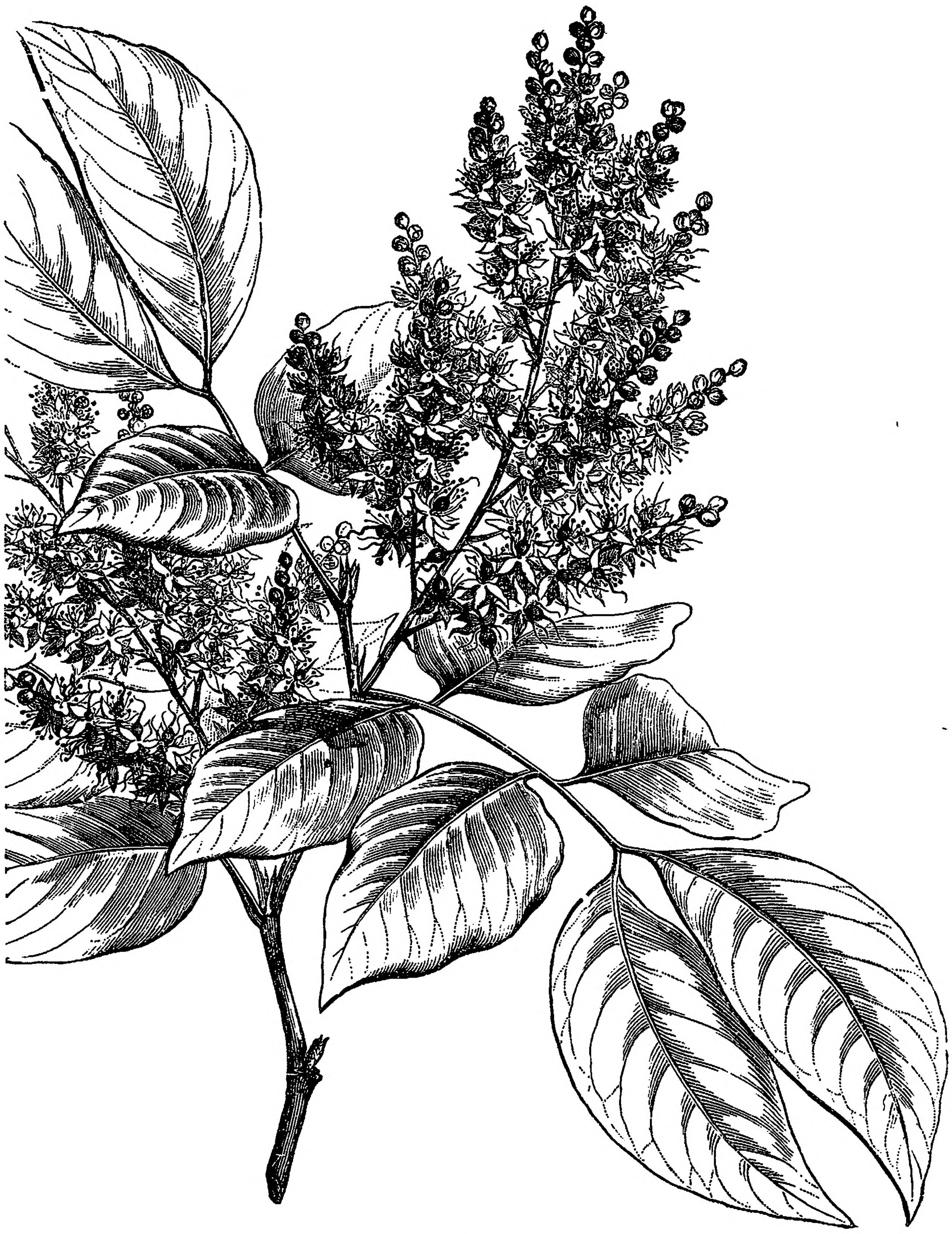
6) Alterantia и Resolventia. Сюда относятся только неорганическія вещества, какъ-то ртуть, серебро, мышьякъ, мѣдь и соли этихъ металловъ.



Цвѣтоносная вѣтвь Toluifera Balsamum.

7) Acria. Это вещества острыя, вызывающія на тѣлѣ въ мѣстѣ соприкосновенія, а подчасъ даже и въ самыхъ отдаленныхъ отъ этого мѣста частяхъ, раздраженіе, а при болѣе сильномъ дѣйствіи даже воспаленіе. Ихъ дѣлятъ на пять группъ. Прежде всего кожные раздражители, которые вызываютъ на кожѣ болѣзненную чувствительность, красноту, а при продолжительномъ дѣйствіи даже пузыри. Сюда относятся сѣмена черной горчицы (Brassica или Sinapis nigra), употребляемыя для горчичниковъ, ложечная трава (Cochlearia officinalis), относящаяся, подобно горчицѣ, къ семейству крестоцвѣтныхъ (см. рис. 1 на 730 стр.), концы вѣтокъ казачьяго можжевельника (Juniperus Sabina), кора волчьяго лыка (Daphne Mezereum, см. рис. 2 на 730 стр.). Вторая группа, получившая названіе пряныхъ острыхъ приправъ, заключаетъ въ себѣ корень зубной травы Anacyclus Pyrethrum. бразильскій крессъ (Spilanthes oleracea) и перечисленныя уже въ отдѣлѣ пряностей (стр. 717) имбирь, цитварный корень, галгантъ и кайенскій перецъ. Затѣмъ кубеба (Piper Cubeba) и листья матико (Piper angustifolium). Къ третьей группѣ относятся острыя рвотныя вещества, именно бразильскій рвотный корень (Cephaëlis Ipecacuanha. см. рис. на 731 стр.), составная часть извѣстнаго средства противъ кашля Pulvis Doweri. Въ прежнее время вмѣсто ипекакуаны употреблялся нашъ обыкновенный копытень (Asarum Europaeum), однако теперь онъ совершенно вышелъ изъ моды. Очень похожій на Asarum Europaeum Asarum Canadense въ новѣйшее время употреблялся американскими врачами подобно ипекакуанѣ. Четвертую группу образуютъ острыя слабительныя, число коихъ сравнительно очень велико. Важнѣйшими изъ относящихся сюда растительныхъ продуктовъ являются касторовое или рициновое

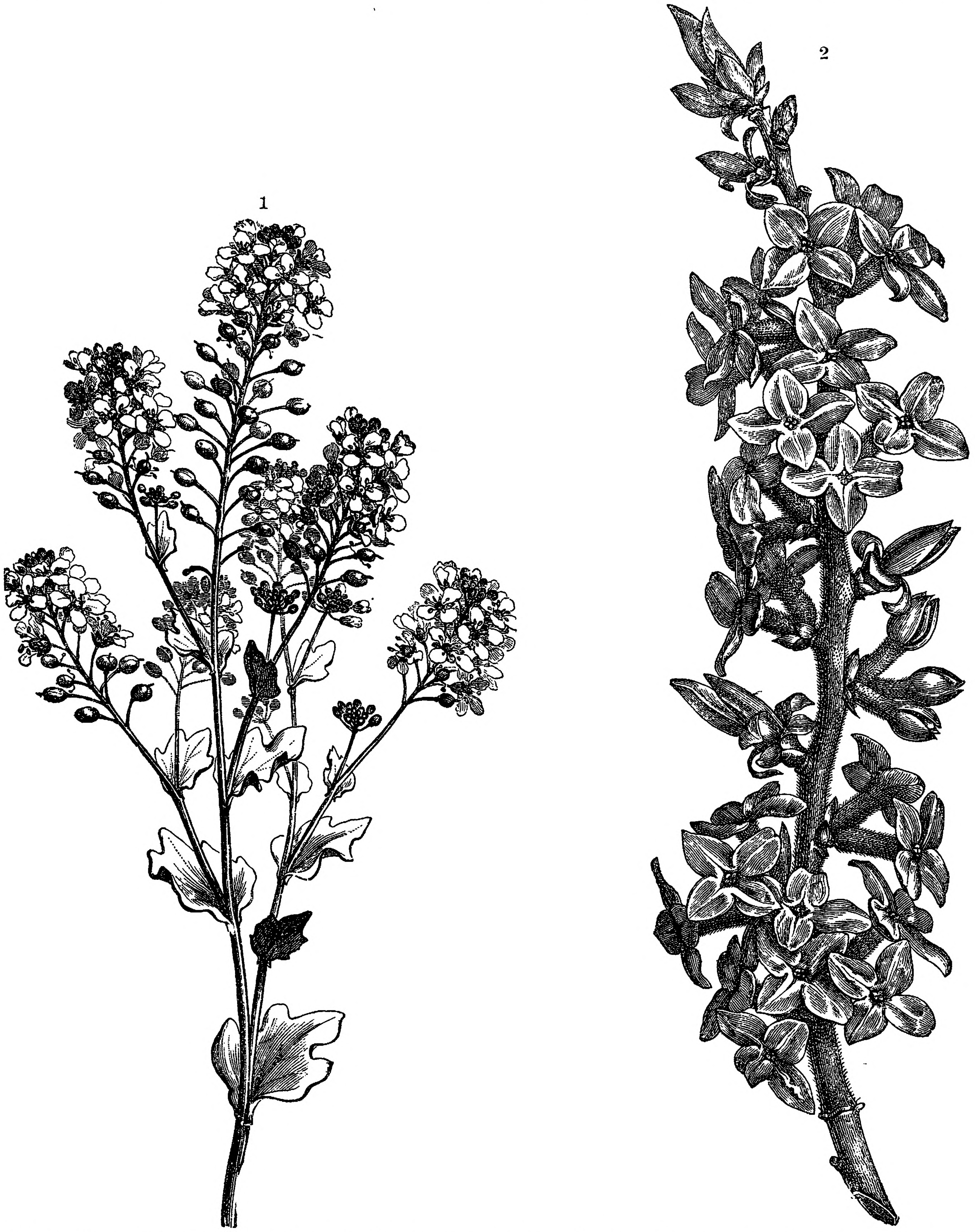
масло изъ сѣмянъ клещевины (Ricinus communis), ревень — измельченный корень Rheum officinale или palmatum, александрійскій листъ (Cassia angustifolia и lenitiva), кора крушины Rhamnus Frangula и Purschiana, послѣдняя болѣе извѣстна подъ именемъ Cascara sagrada, плоды Rhamnus cathartica, изъ которой въ прежнее время приготовлялся сиропъ, извѣстный подъ именемъ Syrupus Spinae cervinae, смола алоэ — сгустившійся сокъ изъ листьевъ Aloë soccotrina и различныхъ другихъ видовъ этого рода, корень ялаппы (клубни Ipomaea Purga), подофиллинъ изъ Podophyllum peltatum, колоквинта изъ Citrullus Colocynthis, гуммигутъ — засохшій клѣточный сокъ Garcinia Morella (см. рис. 1 на 732 стр.) и самое сильное слабительное — кротоновое масло изъ сѣмянъ Croton Tiglium (см. рис. 2 на 732 стр.). Въ пятую группу входятъ пото- и мочегонныя средства; сюда относятся волчковый корень (Ononis spinosa), репейный корень Radix Bardanae, растенія Lappa vulgaris (лопушникъ), собачье мыло (Herniaria glabra), млечный корень (Polygala Senega), сассапариль — воздушные корни многочисленнныхъ южно-американскихъ видовъ рода Smilax, гуаяковое дерево (Guajacum officinale), кора кондуранго (Gonolobus Condurango), хризаробинъ изъ Andina Araroba и наконецъ, засушенная зелень нашей трехцвѣтной фіалки Viola tricolor.



Цвѣтущая вѣтвь Copaifera officinalis.

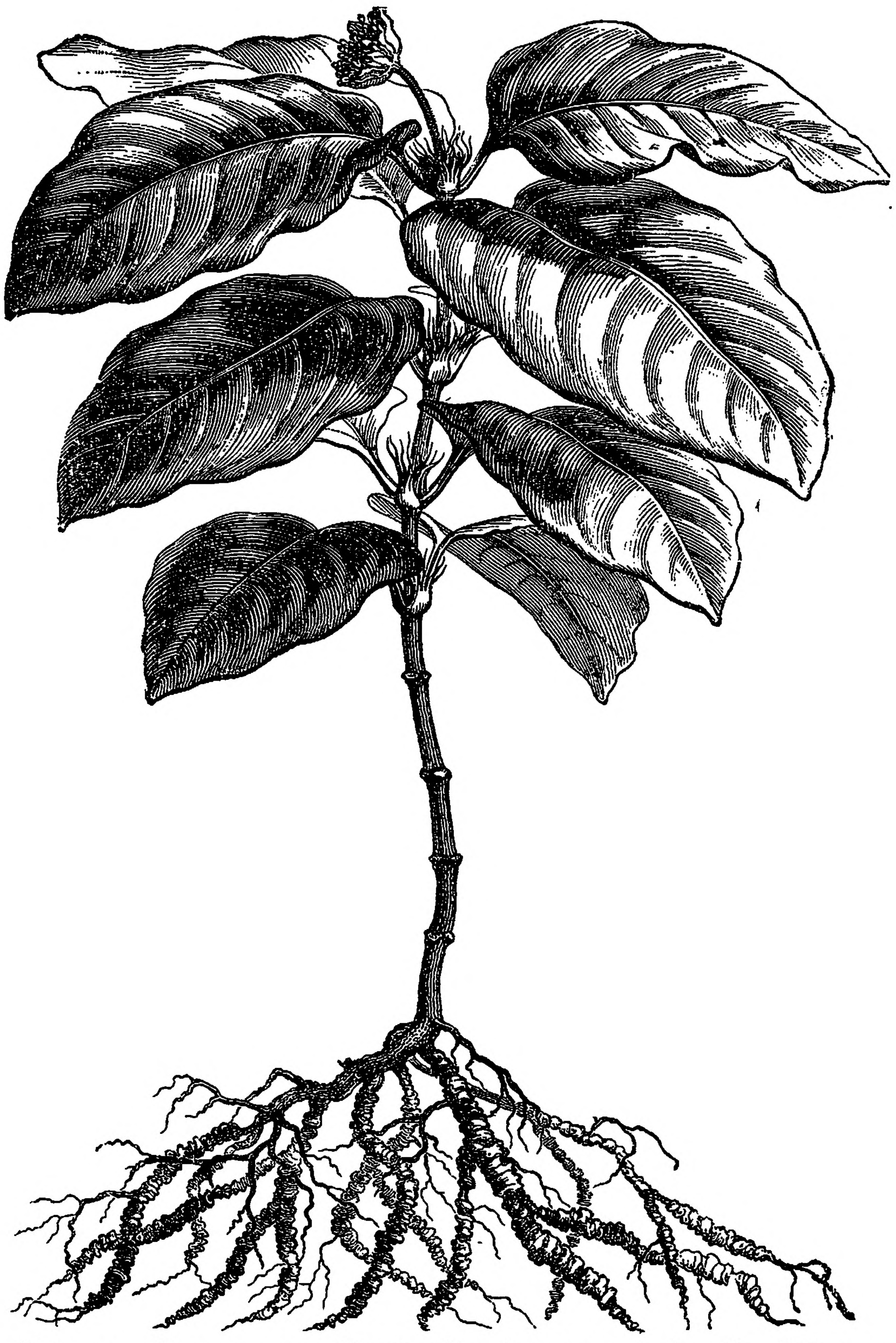
8) Neurotica. Эта группа обнимаетъ вещества, которыя оказываютъ благопріятное вліяніе или на всю нервную систему или на какой-нибудь участокъ ея. Ихъ дѣлятъ на ароматическія, отличающіяся содержаніемъ эфирныхъ маслъ, алкоголическія и алкалоидальныя. Къ первой изъ этихъ подгруппъ относится большое число растеній, о которыхъ уже прежде шла рѣчь въ главѣ о пряностяхъ; сюда принадлежатъ напр., тминъ, фенхель и коріандръ, анисъ, звѣздчатый анисъ, мускатный цвѣтъ и орѣхъ, тимьянъ, кухонная гвоздика, корица, лавровый листъ, кардамонъ, ваниль и шафранъ. Сюда же слѣдуетъ отнести корневище многихъ косатиковъ Iris, именно Iris florentina, извѣстное въ торговлѣ подъ именемъ „фіалковаго корня“, что обусловливается дѣйствительно фіалковымъ запахомъ этихъ корневищъ; это корневище употребляется въ видѣ порошка или же, снявъ съ него кору, его даютъ жевать дѣтямъ, у которыхъ прорѣзываются зубы; сюда же

относятся плоды можевельника (Juniperus communis), мексиканская Chenopodium ambrosioides, камфарное дерево (Camphora officinalis, см. рис. 1 на 733 стр.), цвѣты сложноцвѣтнаго Arnica montana, употребляемыя въ видѣ настойки для леченія всякихъ пораненій, особенно горцами, обыкновенная ромашка (Matricaria Chamomilla) и римская ромашка (Anthemis nobilis, см. рис. 2 на стр. 733), которая въ Саксоніи культивируется въ махровомъ видѣ на поляхъ; надо упомянуть также о корняхъ многихъ зонтичныхъ, именно Angelica и Pimpinella, о липовомъ цвѣтѣ Tilia ulmifolia (см. рис. на 734 стр.), о лепесткахъ центифольной розы и многихъ другихъ ароматныхъ розъ; сюда же относится масло изъ Melaleuca Leucadendron, стержневой корень Valeriana officinalis, цвѣты черной бузины (Sambucus nigra), пахучіе листья розмарина (Rosmarinus officinalis), лаванды (Lavandula vera) и мяты (Mentha piperita и crispa), зелень лимонной мяты (Melissa officinalis), душицы (Ori-



1) **Хрѣнъ** (Cochlearia officinalis); 2) **волчье лыко** (Daphne Mezereum). Ср. 728 стр. текста.

ganum vulgare) и чабреца-тиміана (Thymus Serpyllum). Наконецъ, сюда же слѣдуетъ причислить листву садовой руты (Ruta graveolens, см. рис. 1 на 735 стр.), которая употребляется какъ домашнее средство преимущественно простымъ народомъ. Вторая подгруппа обнимаетъ алкогольные наркотики: вино, спиртъ, коньякъ, пиво, кумысъ, кефиръ, эфиръ, хлороформъ и различные другіе препараты, при составленіи которыхъ играетъ роль спиртъ, наконецъ, въ третью подгруппу входятъ Neurotica, содержащія въ себѣ извѣстные алкалоиды. Изъ этихъ послѣднихъ особенно замѣчателенъ опій и приготовляемый изъ него морфій; для полученія опія надрѣзываютъ незрѣлыя плодовыя коробочки мака, Papaver somniferum, богатыя млечнымъ сокомъ. Этотъ бѣлый сокъ, вытекающій изъ мѣста надрѣза, вначалѣ принимаетъ желтоватокрасный, затѣмъ краснобурый цвѣтъ, твердѣетъ на воздухѣ и на слѣдующій день снимается съ коробочекъ и скатывается въ круглыя плоскія лепешки. Эти лепешки, которыя можно было бы назвать караваями опія, служатъ въ мѣстностяхъ добыванія его, особенно въ Малой Азіи, важнымъ предметомъ торговли. О грандіозныхъ размѣрахъ культуры лучше всего судить по статистическимъ даннымъ, показывающимъ, что изъ Смирны ежегодно вывозится 200,000 килограммовъ опія [1]). Вмѣсто опія деревенское населеніе нерѣдко дѣлаетъ настойку на маковыхъ плодовыхъ коробочкахъ и употребляетъ ее главнымъ образомъ для того, чтобы унимать безпокойныхъ дѣтей. Къ опію близокъ гашишъ, получаемый изъ конопли (Cannabis indica, видъ неотличимый отъ Cannabis sativa). Послѣднее вещество занимаетъ среди наркотиковъ Востока важное мѣсто и представляетъ въ нѣкоторыхъ очень обширныхъ областяхъ ежедневное средство опьяненія населенія. Гашишъ вызываетъ своеобразныя галлюцинаціи и употребляется главнымъ образомъ восточными разсказчиками, которыхъ онъ приводитъ въ соотвѣтствующее настроеніе. Особенно важные наркотики заключаются во многихъ пасленовыхъ растеніяхъ, каковы, напр., бѣлена (Hyoscyamus niger), дурманъ (Datura Stramonium), табакъ (Nicotiana Tabacum), пасленъ сладко-горькій (Solanum Dulcamara) и белладонна (Atropa Belladonna). Содержащійся въ белладоннѣ алкалоидъ атропинъ обладаетъ извѣстнымъ



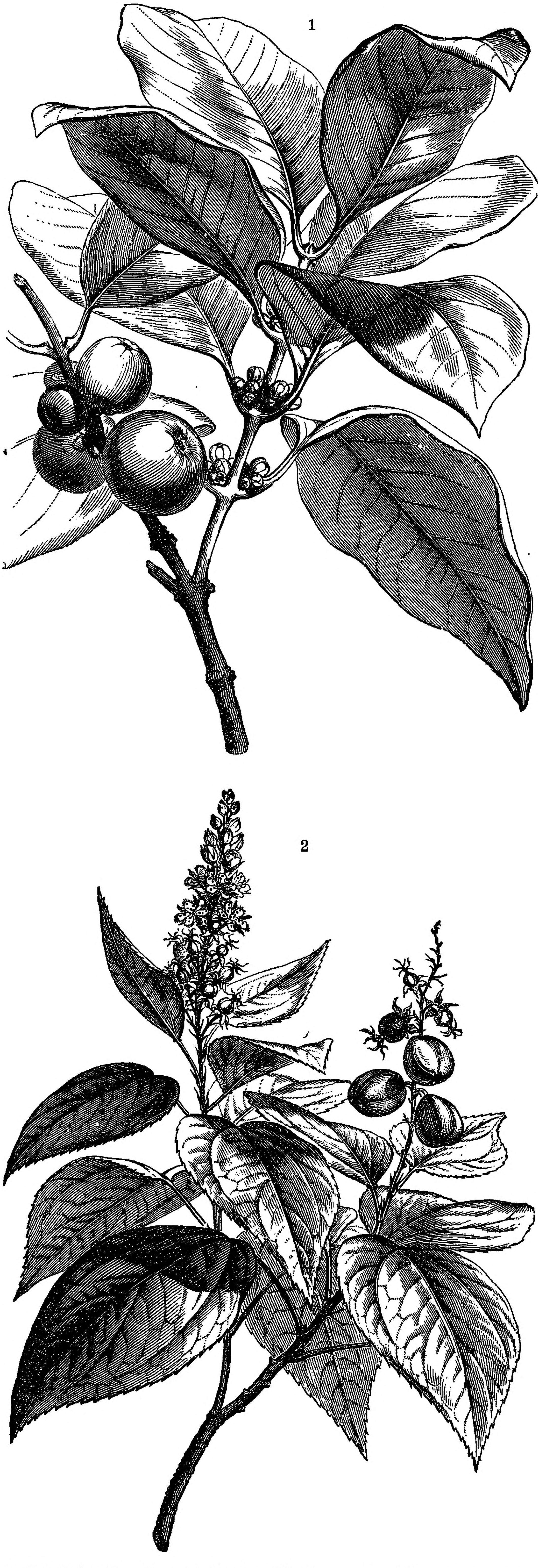
Рвотный корень (Cephaëlis Ipecacuanha). Ср. 728 стр. текста.

---

[1]) См. наше примѣчаніе къ 720 стр.

специфическимъ вліяніемъ на нервы и мускулы глазной радужницы,—она сжимается, отчего сильно расширяется зрачокъ. Къ этимъ пасленовымъ очень близки: лобелія (Lobelia inflata), листья яборанды (Pilocarpus pinnatifolius), листва пятнистаго болиголова (Conium maculatum), физостигминъ изъ Physostigma venenosum (см. рис. 2 на 735 стр.), эрготинъ изъ спорыньи (Secale cornutum, вѣрнѣе грибъ Claviceps purpurea, см. рис. 1 на 612 стр.) и стрихнинъ изъ Strychnos nux vomica. Очень важный алкалоидъ (дигиталинъ) заключается въ наперстянкѣ (Digitalis purpurea). Извлекаемый изъ нея дигиталинъ замедляетъ біеніе пульса, слѣдовательно и сердца, и часто примѣняется для урегулированія кровообращенія при страданіяхъ сердца. Къ наперстянкѣ примыкаютъ сѣмена безвременницы (Colchicum autumnale; см. рис. 1 на 736 стр.), чемерицы (Veratrum album), чистотѣла (Chelidonium majus), борца (Aconitum Napellus), зеленаго морозника (Helleborus viridis), морского лука (Scilla maritima), горькихъ миндалей (Amygdalus communis var. amara), лавровишни (Prunus Laurocerasus), ядовитаго латука (Lactuca virosa), изъ котораго приготовляется лактукаріумъ, веха (Cicuta virosa) и сушеныя костянки Anamirta Cocculus, употребляемыя для усыпленія рыбъ (см. рис. 2 на 736 стр.).

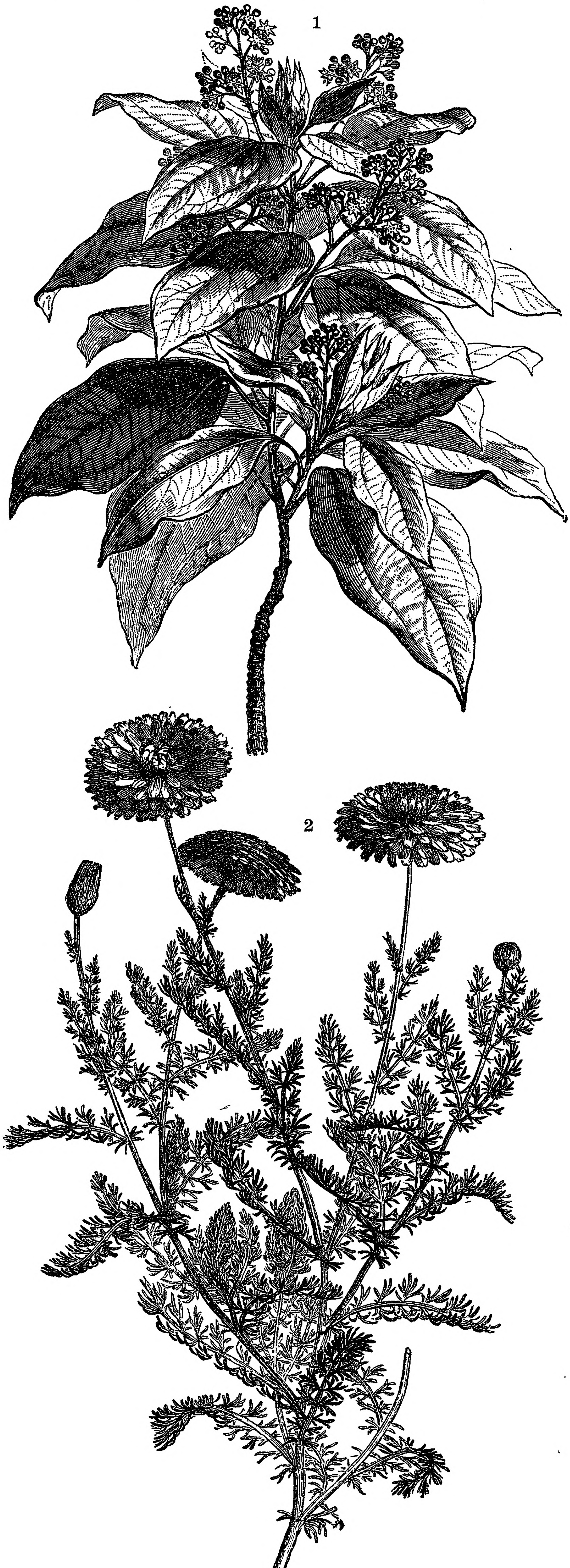
9) Цѣлебныя вещества растительнаго происхожденія, дѣйствующія механически. Число относящихся сюда растеній очень не велико. Издавна кровоостанавливающимъ средствомъ служилъ трутъ (Fungus chirurgorum), представляющій изъ себя куски Polyporus fomentarius—гриба-трутовика, нарѣзаннаго пластинками. Кровь свертывается и склеи-



1) Garcinia Morella; 2) Croton Tiglium. Ср. 729 стр. текста.

вается съ войлочной тканью трута и небольшія кровотеченія останавливаются такимъ образомъ очень быстро. При этомъ однако надо имѣть въ виду, что ткань гриба не должна быть пропитана растворомъ селитры [1]). Подобно трутовику Polyporus fomentarius употребляется и дождевикъ (Lycoperdon Bovista) и чешуйки съ вай нѣкоторыхъ папоротниковъ (Alsophila lucida, Balantium chrysotrichum, Cibotium Baromez и т. д.). Очищенная хлопчатая бумага, волоски съ сѣмянъ Gossypium herbaceum также находятъ въ хирургіи обширное примѣненіе для остановки кровотеченія, вытиранія и высасыванія болѣзненныхъ выдѣленій и т. д. (гигроскопическая вата). Подъ именемъ Stipites Laminariae въ аптекахъ имѣются запасы нижнихъ стебдевидныхъ частей бурой морской водоросли Laminaria digitata (рис. на 585 стр. I тома справа). Онѣ имѣютъ видъ палочекъ и сильно набухаютъ, попадая во влажное мѣсто. Введенные въ сухомъ видѣ въ отверстія человѣческаго тѣла, они могутъ значительно расширить ихъ, не причиняя больному страданій.

Добрая часть всѣхъ перечисленныхъ въ фармакопеѣ, т. е. въ оффиціальномъ руководствѣ для приготовленія лекарствъ лечебныхъ средствъ растительнаго происхожденія, перешла и въ народную медицину, однако въ народѣ кромѣ того сохранилась еще вѣра въ цѣлебныя свойства многочисленныхъ растеній, не вошедшихъ въ фармакопею, и такъ называемыя домашнія средства все еще продолжаютъ процвѣтать. Для

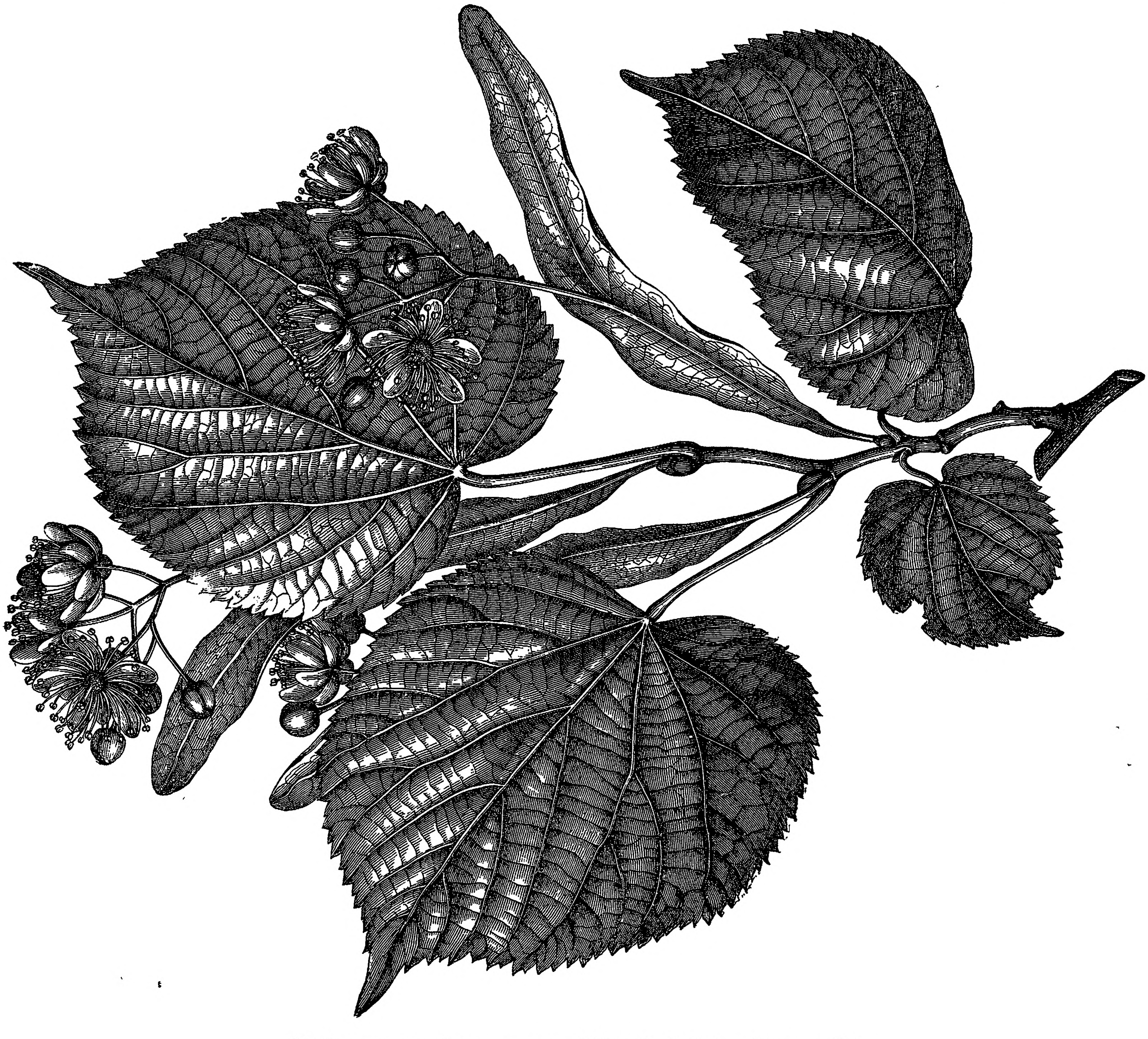


1) Камфарное дерево (Camphora officinalis); 2) римская ромашка (Anthemis nobilis) съ махровой цвѣточной корзинкою. Ср. 730 стр. текста.

---

[1]) Какъ это обыкновенно дѣлаютъ, когда хотятъ получить легковоспламеняющійся трутъ для кремневого огнива. *Прим. пер. Г*

примѣра назовемъ чистецъ (Stachys recta), который не встрѣчается ни въ одной фармакопеѣ и тѣмъ не менѣе повсюду употребляется въ Австріи противъ опухолей при зубной боли. При этомъ слѣдуетъ замѣтить, что въ тѣхъ странахъ, гдѣ не существуетъ узаконенныхъ предписаній для приготовленія и выбора лечебныхъ средствъ, широко пользуются съ лечебной цѣлью такими растеніями, которыя въ Европѣ едва извѣстны по названію. Таковъ напр. встрѣчающійся въ Японіи, Китаѣ и Остъ-Индіи корень жень-шень (Panax Ginseng; см. рис. на 737 стр.), который предлагается подъ именемъ Pentsao китайскими врачами каждому опасно больному какъ вѣрное средство [1]).



Цвѣтущая вѣтка липы (Tilia ulmifolia). Ср. стр. 730.

Въ заключеніе замѣтимъ еще, что въ новѣйшее время стараются, насколько это возможно, замѣнять цѣлебныя растенія получаемыми изъ нихъ алкалоидами, кислотами и т. д.; такъ напр. вмѣсто хинной корки употребляется хининъ, вмѣсто Digitalis purpurea — дигиталинъ и т. д. Впрочемъ, многія органическія цѣлебныя

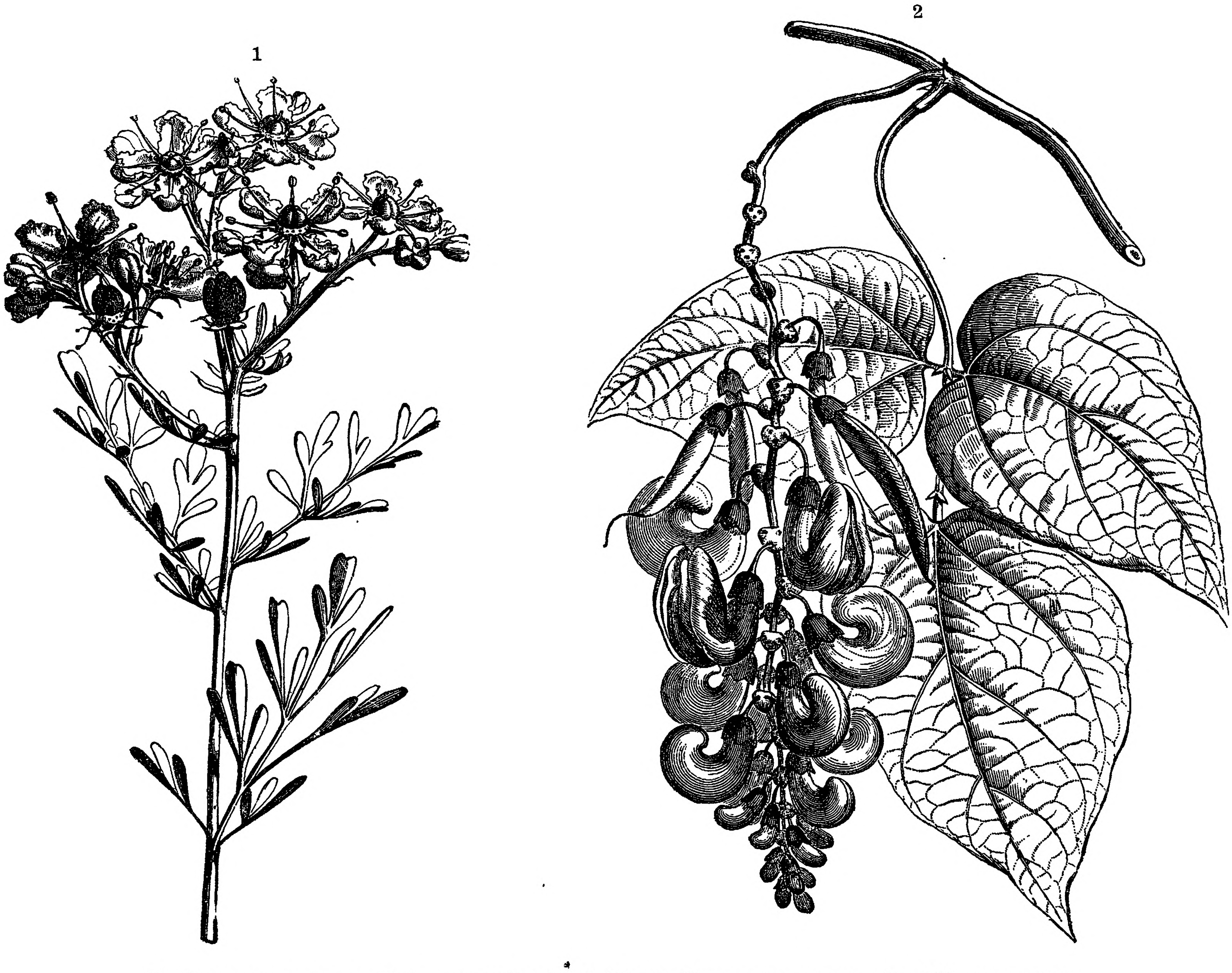
---

[1]) Корень жень-шень, возвращающій зрѣніе и слухъ и исцѣляющій рѣшительно отъ всѣхъ недуговъ, цѣнится въ Китаѣ на вѣсъ золота. Растенія Panax Ginseng не культивируютъ, оно растетъ въ пустынной степи и потому дѣйствительно искать его не легко.

Прим. пер. Г

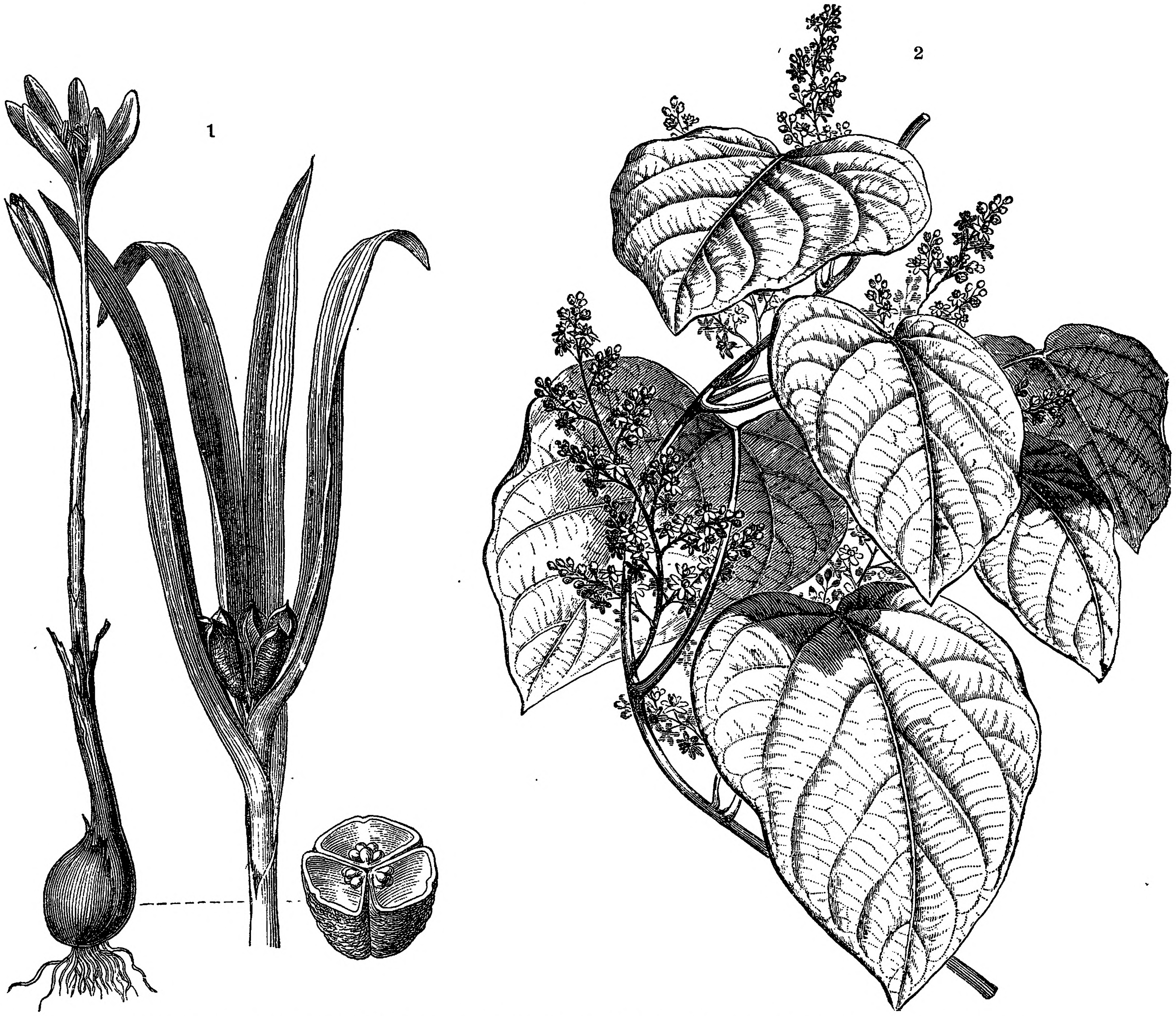
средства, какъ напр. антифибринъ и антипиринъ, вовсе не извлекаются изъ частей растенія, а приготовляются искусственно въ химическихъ лабораторіяхъ.

Довѣріе больныхъ къ употребляемымъ въ народной медицинѣ растительнымъ лечебнымъ средствамъ значительно усиливается, когда можно доказать, что данное растеніе привезено издалека или изъ какой-нибудь особенно замѣчательной мѣстности, каковы напр. острова Тихаго океана или Сибирь; точно также особенно вѣрятъ въ цѣлебную силу растеній, когда они собраны на бывшемъ лобномъ мѣстѣ. Равнымъ образомъ усиливаютъ престижъ и цѣнность такихъ средствъ разсказы о крайнихъ опасностяхъ, которымъ подвергается безстрашный искатель этихъ растеній. Такъ напр., по разсказамъ, этимъ людямъ на перепутьяхъ встрѣчаются злые, оскаливающіе зубы псы или чудовища въ видѣ призрачныхъ великановъ со сверкающими мечами. По другому повѣрью трудности заключаются въ томъ, что приходится искателю запасаться вещами, которыя очень трудно соорудить, напр. ему приходится опираться колѣнями на скамеечку, построенную изъ девяти породъ хвойныхъ деревьевъ, именно, сосны, ели, пихты, горной сосны, тисса, лиственницы, кипариса, кедра и можевельника. Всѣ эти сказанія, конечно, усиливаютъ суевѣрность лицъ, пользующихся такими средствами и платящихъ за нихъ подчасъ большія деньги.



1) Садовая рута (Ruta graveolens): 2) Physostigma venenosum. Ср. 731 стр. текста.

Очень распространено мнѣніе, будто растительныя средства годны только тогда, когда ихъ собрали въ извѣстный день или ночь. Такъ сѣмена (по настоящему споры) папоротника помогаютъ противъ колдовства и приносятъ счастье только если собраны въ ночь послѣ Иванова дня (24 іюня) между 11 и 12 часами по полудни [1]); полевой цикорій, обладающій свойствомъ дѣлать человѣка невидимымъ и защищать его отъ пули, можетъ быть примѣняемъ съ полнымъ успѣхомъ только въ томъ случаѣ, если его выкопать 25 іюля и привязать къ посоху. Если сплести изъ будры (Glechoma hederacea), собранной въ вальпургіеву ночь (на 1-ое мая), вѣнокъ и положить его на голову, то на слѣдующій день въ церкви ясно можно признать всѣхъ вѣдьмъ данной мѣстности: онѣ всѣ стоятъ къ алтарю спиною. Девясилъ [2]) (Inula Helenium), посконникъ



1) Безвременница (Colchicum autumnale); 2) Anamirta Cocculus. Ср. 732 стр. текста.

---

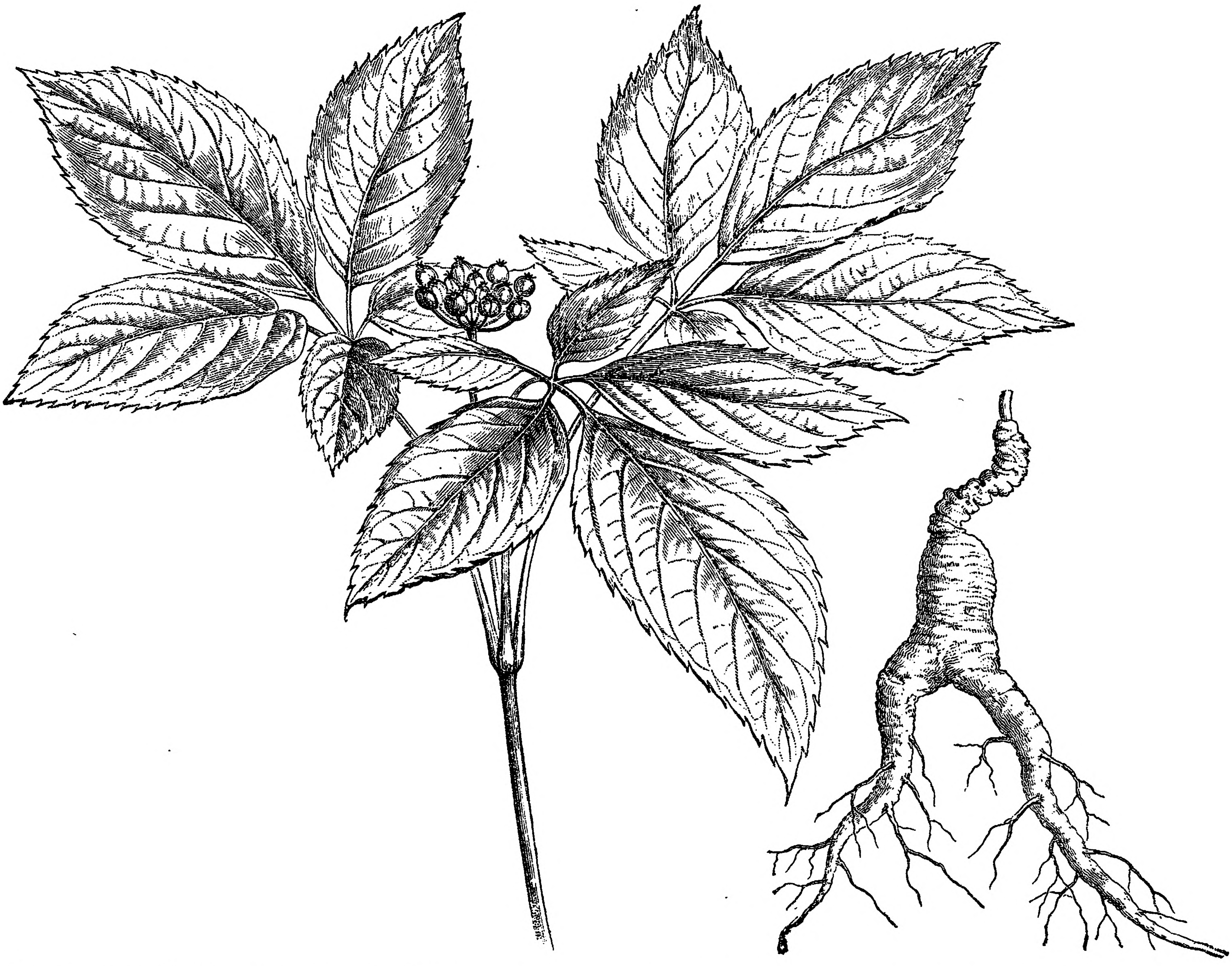
[1]) У насъ въ Россіи папоротникъ цвѣтетъ огненной звѣздочкой въ ночь наканунѣ Ивана-Купалы; искать его тоже необходимо въ полночь. Вѣроятно, повѣрье объ этомъ огненномъ цвѣткѣ, открывающемъ зарытые „съ зарокомъ“ клады, основывается на томъ, что объ эту пору особенно свѣтлы жучки-свѣтляки. Въ этомъ же повѣрьи сказалась народная наблюдательность — оно доказываетъ, что отсутствіе у папоротника цвѣтовъ извѣстно съ незапамятныхъ временъ.

[2]) Названіе намекаетъ на девять силъ, будто бы скрывающихся въ этомъ растеніи. Пишущему эти строки приходилось слышать отъ нѣкоторыхъ захолустныхъ помѣщиковъ, что девясилъ, повѣшенный въ конюшнѣ, предохраняетъ лошадь отъ падежа.

Примѣчанія пер. Г.

(Eupatorium cannabinum), валеріанъ (Valeriana officinalis), божье-дерево (Artemisia Abrotanum), полынь (Artemisia Absynthium) и пижма (Tanacetum vulgare) слѣдуетъ срывать въ Успеніе (15 августа), связывать въ пучки и освящать въ церкви. Затѣмъ ихъ надо сушить и окуривать ими въ извѣстныя ночи спальни и конюшни; ночи же эти слѣдующія: въ день св. Ѳомы, подъ Рождество, Новый годъ и Крещеніе. Въ окуренныхъ такими растеніями помѣщеніяхъ вѣдьмы и домовые не въ состояніи причинить никакого вреда.

Очень распространена вѣра въ способность нѣкоторыхъ растеній дѣлать людей ясновидящими — они начинаютъ видѣть и понимать то, что безъ того осталось бы имъ неизвѣстнымъ. Наиболѣе безобидными изъ относящихся сюда растеній являются поповники и маргаритки (Bellis, Chrysanthemum), у которыхъ вокругъ скученныхъ на среднемъ полѣ желтыхъ цвѣтовъ помѣщается кружокъ бѣлыхъ-язычковыхъ. Число послѣднихъ весьма различно и потому, отрывая по цвѣточку (въ общежитіи говорятъ лепестку, такъ какъ соцвѣтіе сложноцвѣтныхъ публикою принимается за одинъ цвѣтокъ) въ концѣ концовъ попадаютъ либо на четъ либо на не-четъ. Если число четное, то желаніе исполняется, въ противномъ случаѣ надо „оставить всѣ надежды“. Часто такіе вопросы, предлагаемые судьбѣ при посредствѣ цвѣтовъ, сопровождаются извѣстными присказками, какъ напр. „любитъ, нелюбитъ“ и т. д. Въ Силезіи растеніемъ-оракуломъ служитъ звѣробой (Hypericum perforatum). Если сорвать его цвѣтокъ, то изъ цвѣтоножки обыкновенно вытекаетъ кровавокрасный сокъ. Однако онъ оказывается окра-



Жень-шень (Panax Ginseng). Ср. 734 стр. текста и рисунки на предъидущихъ страницахъ. По Балліону.

шеннымъ и въ сѣрый цвѣтъ или его и вовсе не бываетъ. И вотъ эти случаи считаются знаменательными и сопровождаются присказкою: „любишь—крови дашь, не любишь, грязью подаришь“ (Bist mir gut, gibst mir Blut, bist mir gram, gibst mir Schlamm). Повѣрье о „волшебной палочкѣ“, дѣлающей человѣка всевидящимъ, т. е. открывающей ему зарытые клады, подземныя минеральныя богатства или источники въ сухихъ мѣстностяхъ, тоже восходитъ ко временамъ сѣдой старины. Для такихъ палочекъ берутъ расходящіяся въ видѣ развилины вѣтки орѣшника, рябины, крушины-жестера, а подчасъ и омелы. Для гаданія прутикъ берутъ за развилину и оставляютъ свободной рукоятку, которая и указываетъ то направленіе гдѣ находится искомый источникъ, металлическая жила или сокровенный кладъ.

Сюда же относится распространенное безобидное повѣрье въ четырехлистный клеверъ, который иногда попадается наряду съ обыкновеннымъ трехлистнымъ. Кто его найдетъ, тотъ считается баловнемъ судьбы, такъ какъ его ожидаетъ любовь и счастье. Это же растеньице спасетъ его отъ колдовства и обмана. Если сорвать четырехлистный клеверъ въ воскресенье передъ восходомъ солнца и положить его въ башмакъ то (подобно будрѣ; см. 736 стр.) можно узнать въ церкви всѣхъ вѣдьмъ и принять противъ нихъ мѣры предосторожности [1]). Для защиты тѣла отъ ушиба и пораненія употреблялись, да вѣроятно и теперь еще употребляются, амулеты съ растеніями, которымъ приписывается извѣстное вліяніе на силы природы. Особенно часто съ этою цѣлью употребляется наружная засохшая плёнка луковицы нѣкоторыхъ лилейныхъ растеній, напоминающая сѣтку, покрывающую свѣжія пленки луковицы. Это встрѣчается у многихъ Gladiolus, Crocus и у Allium Victorialis. Послѣдній лукъ, носящій витіеватое нѣмецкое названіе „панцыря всѣхъ мужей“ (Allermannsharnisch) вѣшали себѣ на шею воины, такъ какъ думали, что броня переплетающихся между собою твердыхъ нитей, которыми отличается эта пленка, указываетъ на то, что владѣющій ею человѣкъ обороняется ею отъ всякой раны. Горцы употребляютъ эту пленку для защиты противъ „злой погоды“.

Наряду съ этими амулетами надо поставить „адамову голову“, корень пасленоваго растенія Mandragora, растущаго въ южной Европѣ; этотъ корень примѣнялся съ суевѣрными цѣлями еще у древнихъ грековъ; онъ имѣетъ видъ голаго человѣка, такъ какъ изъ четырехъ развѣтвленій его корня два принимаются за руки, а два за ноги. Чтобы поднять цѣну на этотъ корень, о добываніи его разсказывались необыкновенныя вещи. Искатель долженъ былъ становиться около растенія лицомъ къ западу и трижды очерчивать его мечомъ. Затѣмъ только онъ начинаетъ копать. Чтобы выкопать корень, его надо окружить рвомъ, не задѣвая за него, и затѣмъ растеніе необходимо привязать къ хвосту черной собаки. Только заставивъ собаку дернутъ за веревку, можно извлечь корень изъ земли. При вырываніи корень издаетъ пронзительный, за душу хватающій крикъ, такъ что полезно предварительно заткнуть себѣ чѣмъ-либо уши. Корень, вырванный собакою, безнаказанно можетъ быть взятъ въ руки человѣкомъ, но горе ему, если бы задумалъ онъ сдѣлать это раньше — онъ погибъ бы немедленно. Собака, вырывающая корень, тоже погибаетъ очень скоро. Кто обладаетъ такимъ корнемъ, тому онъ доставляетъ вѣчную юность, любовь, счастье и обаятельность; онъ даетъ потомство бездѣтнымъ женщинамъ и является вѣрнымъ средствомъ противъ глаза и колдовства. Этимъ корнемъ торговали спеціальные продавцы, называвшіеся теріаками и за одну штуку брали по 50—60 талеровъ. Какъ почитался корень „адамовой головы“ въ древности, видно изъ того, что процессъ извлеченія его изъ земли при помощи черной собаки изображенъ красками на заглавномъ листѣ цѣнной греческой рукописи Теофраста, хранящейся въ вѣнской придворной библіотекѣ.

---

[1]) Кромѣ клевера у насъ репутаціей носителя „счастья“ признается сирень съ пятилопастнымъ вѣнчикомъ. Ее рекомендуютъ ѣсть, чтобы счастье не ушло. Что касается четырехлистнаго клевера, то его теперь нарочно и съ успѣхомъ культивируютъ въ садахъ. Многіе садовники выгодно продаютъ засушенные листья для амулетовъ, сувенировъ и т. д. *Прим. пер. Г.*

Наряду съ этими средствами для личнаго употребленія надо поставить еще и тѣ, которыя будто бы защищаютъ квартиры, дома, конюшни и сѣновалы отъ отъ молніи, пожара и всякой непогоды; ихъ называли общимъ именемъ Sagmina. Большинство относящихся сюда растеній имѣетъ твердые, вѣчно зеленые листья, и потому, конечно, они не боятся града, что и обратило на себя вниманіе. Затѣмъ было замѣчено, что нѣкоторыя деревья, какъ напр. липа и боярышникъ, только крайне рѣдко поражаются молніей и потому, вѣроятно, во многихъ деревняхъ и поселкахъ именно эти растенія разводятся близъ домовъ. Вѣтви вѣчно зеленыхъ растеній: самшита (Buxus sempervirens), казачьяго можевельника (Juniperus Sabina), плюща (Hedera Helix), падуба (Ilex Aquifolium) и распускающіяся сережки ивъ (верба!) употребляются вмѣсто пальмовыхъ листьевъ на вербной недѣлѣ: ихъ освящаютъ въ церкви. Пучки такихъ „вербъ“ кладутъ за иконы и разсовываютъ повсюду по угламъ домовъ и въ конюшню подъ стрѣхи, такъ какъ по повѣрью онѣ защищаютъ отъ молніи [1]). Для охраненія домовъ отъ молніи надъ входомъ или на крышѣ дома разводятъ молодилъ (Sempervivum tectorum), растеніе посвященное Тору и считающееся любимцемъ этого бога-громовержца. Въ циркулярахъ Карла Великаго, о которыхъ въ слѣдующей главѣ будетъ еще рѣчь, встрѣчается такое мѣсто: „et ille hortulanus habeat super domum suam Jovis barbam“ (пусть садовникъ держитъ надъ своимъ домомъ растеніе „Jovis barba“); такимъ образомъ тутъ прямо приказывается разводить на крышахъ молодилъ, называвшійся по латыни Jovis barba. Унаслѣдованнымъ отъ древнихъ германцевъ средствомъ противъ молніи является также и звѣробой (Hypericum perforatum), который искони поражалъ народъ своими листьями, кажущимися протыканными иголками. 24 іюня изъ него вяжутъ вѣнки (Иванова ночь,—зимній солноворотъ). Такими вѣнками украшаютъ себя парни и дѣвушки, ведущіе хороводъ вокругъ костровъ, а затѣмъ, когда костры потухнутъ, вѣнки бросаютъ на крыши домовъ, чтобы защитить ихъ отъ пожара.

Заканчивая перечисленіе знахарскихъ средствъ суевѣрія, приходится вспомнить и о симпатическихъ средствахъ, которыя употребляются и по сей день горожанами и сельскимъ населеніемъ и въ значительно большей степени, чѣмъ это обыкновенно думаютъ. Извѣстнымъ растеніямъ приписываютъ силу излечивать больную часть тѣла, даже не приходя съ нею въ соприкосновеніе. При этомъ предполагаютъ, что употребляемое средство дѣйствительно своевременно доставляется въ извѣстное мѣсто. Такъ напр. народъ обматываетъ себѣ нѣкоторыя растенія, вызывающія пузыри (Clematis Flammula, Ranunculus Flammula, Ranunculus acer), вокругъ мизинца правой или лѣвой руки, когда съ противуположной стороны болитъ зубъ. Эти симпатическія средства разсчитаны, очевидно, на то, что больной чувствуетъ непоколебимую вѣру въ употребляемое средство, и тогда оно дѣйствительно можетъ помочь.

---

[1]) На югѣ Россіи, напр. въ Одессѣ, вмѣсто сѣверныхъ вербъ также раздаютъ въ церквахъ самшитъ *Прим. пер. Г.*

Здѣсь умѣстно будетъ обсудить нѣкоторыя явленія природы, разборъ и объясненіе которыхъ были уже приведены въ прежнихъ главахъ; однако народъ объясняетъ ихъ чудомъ. Сюда относятся картофельный (стр. 581) и манновый (стр. 581) дожди, вѣдьмины кольца (стр. 563) и помела (стр. 492). Большинство этихъ явленій приводится въ связь съ вѣдьмами, якобы обладающими силою насылать на людей различныя бѣдствія, отнимать молоко у коровъ, вообще околдовывать скотъ и останавливать ростъ нѣкоторыхъ растеній. Эти вѣдьмы, находящіяся въ близкихъ сношеніяхъ съ чертями, собираются ежегодно въ вальпургіеву ночь на Блоксбергѣ (см. прим. къ стр. 483), куда они прилетаютъ по воздуху на заколдованномъ помелѣ, срѣзанномъ ими предварительно съ заколдованнаго кустарника или дерева. Къ этой поѣздкѣ онѣ должны предварительно приготовиться, именно вымазаться „вѣдьминой мазью“. Для приготовленія этой мази онѣ берутъ: пасленъ (Solanum nigrum), белладонну (Atropa Belladonna), адамовъ корень (Mandragora), снотворный макъ (Papaver somniferum) и болиголовъ (Conium maculatum) т. е. исключительно наркотическія вещества, ведущія къ потерѣ сознанія. Въ высокой степени вѣроятно, что старыя бабы, желавшія прослыть за вѣдьмъ, вымазывались этимъ составомъ, теряли сознаніе и послѣ пробужденія сами вѣрили таинственнымъ разсказамъ о собраніяхъ вѣдьмъ, на которыхъ онѣ будто-бы присутствовали.

2. Живыя растенія и ихъ части, употребляемыя какъ украшенія.

Тамъ, гдѣ мыслящій человѣкъ замѣчаетъ измѣненіе, онъ предполагаетъ дѣятельность, гдѣ онъ видитъ дѣятельность, онъ кладетъ въ основаніе ея духовную жизнь. Онъ населяетъ природу привидѣніями и духами и воплощаетъ въ лицѣ дружественныхъ или враждебныхъ божествъ не только всѣ силы природы, но олицетворяетъ также и тѣ растенія, въ которыхъ находитъ проявленіе этихъ силъ природы, иными словами, онъ приписываетъ эти явленія извѣстнымъ божествамъ.

Рука объ руку съ этимъ олицетвореніемъ идетъ страсть къ символировкѣ,— хотятъ представить символы божества и вызываемыя ими явленія въ видѣ картинъ, относящихся къ данному явленію — божества начинаютъ обозначаться символами, долженствующими выражать ихъ спеціальную дѣятельность. Такимъ образомъ въ Египтѣ плодородіе почвы воплощалось въ лицѣ богини Изисъ и символизировалось въ видѣ пшеничныхъ колосьевъ.

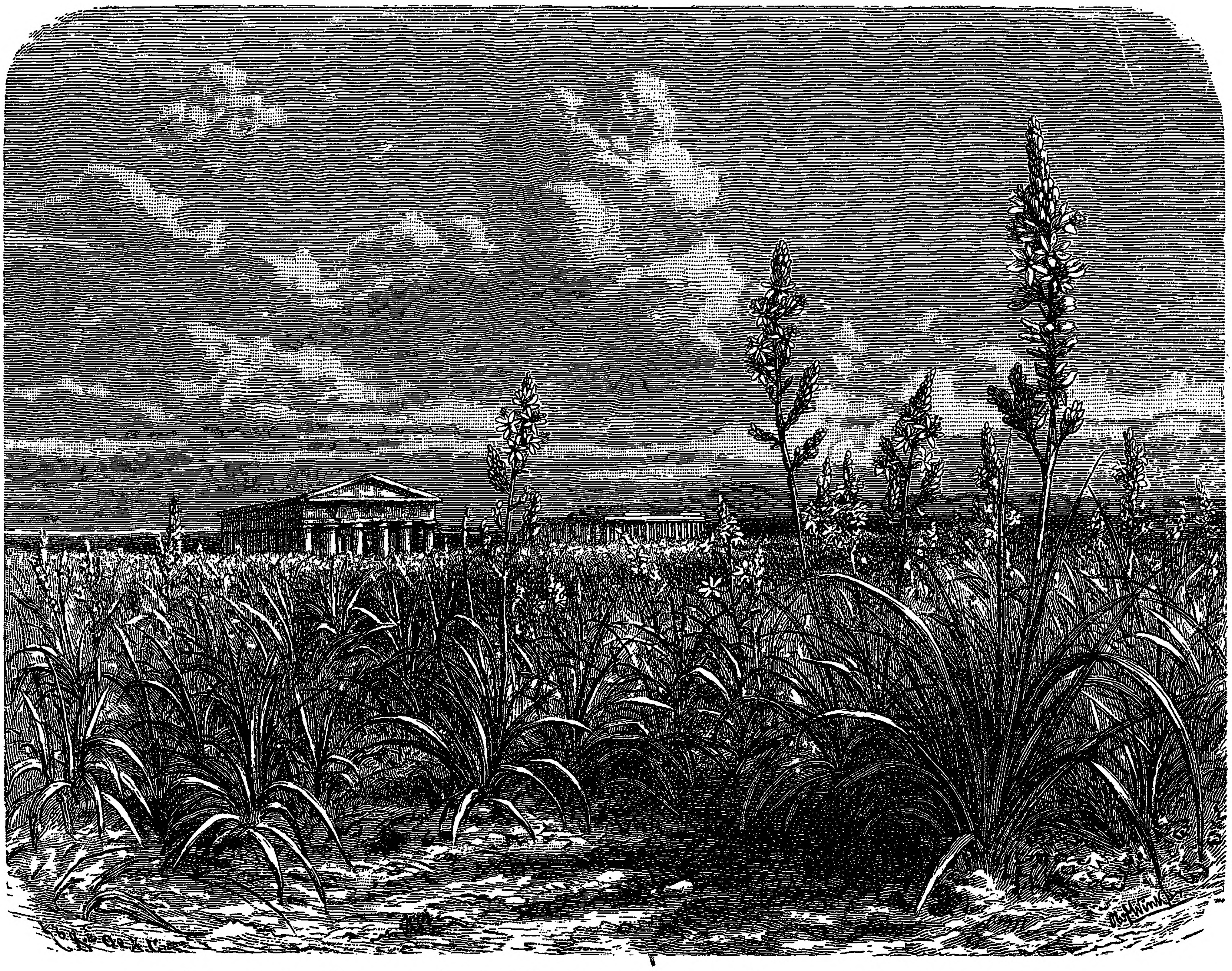
Тщательное наблюденіе за явленіями природы, представляющими для земледѣльцевъ и скотоводовъ большую важность, неизбѣжно привело къ увѣренности въ томъ, что нѣкоторыя растенія являются любимцами боговъ. Когда послѣ страшной непогоды, во время которой градъ уничтожалъ всходы, срывалъ листву съ деревьевъ, а молнія расщепляла ихъ, приходилось встрѣчаться съ растеніями, оставшимися цѣлыми, то, само собою разумѣется, трудно было не признать въ нихъ особыхъ любимцевъ и баловней боговъ-громовержцевъ. Такъ германцы смотрѣли на падубъ (Ilex Aquifolium) и на розетки молодила (Sempervivum tectorum), которыя, благодаря своеобразному строенію своихъ листьевъ, не страдаютъ отъ града — эти растенія разводились на крышахъ домовъ или вѣтви ихъ засовывались въ извѣстное время года въ щели, надъ дверьми или подъ стрѣхами, такъ какъ было распространено повѣрье, будто чествованіемъ и ухаживаніемъ за упомянутыми растеніями можно примирить разгнѣванныхъ боговъ и оградить отъ ихъ возмездія свой очагъ и себя самого.

Религіозное міровоззрѣніе обусловливается всегда прежде всего радостью или ужасомъ, благодарностью за благодѣяніе и страхомъ передъ бѣдствіями, желаніемъ получить награду или избѣжать наказанія. Поэтому понятно могло возникнуть повѣрье, что боги приходятъ въ хорошее расположеніе духа, глядя на то, какъ заботятся объ ихъ любимцахъ, между тѣмъ какъ вредъ, причиненный этимъ любимцамъ, приводитъ ихъ въ гнѣвъ и заставляетъ наказывать виновныхъ. — Но въ такомъ случаѣ нѣтъ и ничего удивительнаго въ томъ, что такихъ предполагаемыхъ любимцевъ боговъ почитали, признавали священными и видѣли въ нихъ святые символы. Позднѣе, когда растенія, въ которыхъ признавали непосредственное или посредственное вліяніе на судьбу людей, вошли въ видѣ символовъ въ кругъ религіозныхъ вѣрованій и церемоній, растительнымъ міромъ стала пользоваться олицетворяющая поэзія. Воображеніе заставило извѣстныя растенія служить для сравненій и картинныхъ притчъ. Неувядающіе цвѣты иммортелей, листья живучки, не подчиняющіеся убійственному дыханію зимы и зеленѣющіе даже подъ снѣгомъ и льдомъ, первые предтечи весны, безвременница, мрачнаго цвѣта Iris Susiana и Janthe bugulifolia, свѣшивающіяся вѣтви плакучей ивы, распускающаяся роза, надломленная лилія, безлистный хворостъ — все это даетъ матеріалъ для легко понятныхъ картинъ и настроеній, встрѣчающихся mutatis mutandis у всѣхъ народовъ, у которыхъ фантазія проявилась въ формѣ художественныхъ произведеній.

Если этимъ картинамъ природы и нельзя отказать въ прелести и красотѣ, то нельзя также отрицать и того, что чрезмѣрный полетъ фантазіи въ этомъ направленіи можетъ также привести къ уродливостямъ, о которыхъ намъ еще придется говорить.

Тамъ же, гдѣ символизирующая поэзія находилась съ таковымъ же религіознымъ культомъ въ гармонической связи и шла рука объ руку, какъ это было у эллиновъ, сліяніе тонкаго наблюденія явленій природы съ одной стороны, съ поэзіей и религіею съ другой создали миѳологію, богатство и красота которой являлись во всѣ времена неизсякаемымъ источникомъ наслажденія.

Ни одинъ народъ въ мірѣ не сплелъ себѣ такого вѣнца миѳовъ какъ эллинскій и въ связи съ нимъ римскій. Роза рождается изъ нектара, который Эросъ (богъ любви) пролилъ на пиршествѣ боговъ, Афродита ранила себя шипами единственной тогда бѣлой розы и вотъ ея кровь превращается въ ароматическую алую розу, посвященную Эросу. Изъ крови Адониса и Гіацинта развиваются красивые яркокрасные цвѣты Adonis antumnalis и Gladiolus byzantinus (у грековъ = Hyacinthus). Слезы Елены обращаются въ Helenion, сильный запахъ котораго вызываетъ слезы (Teucrium Marum современныхъ ботаниковъ). Престарѣлые Филемонъ и Бавкида молятъ небо о томъ, чтобы ни одинъ изъ нихъ не пережилъ другого. И вотъ въ то время, когда они стоятъ передъ храмомъ, боги превращаютъ ихъ въ пару деревьевъ — вѣтви ихъ склоняются другъ къ другу, а листья какъ бы нашептываютъ ласковыя слова. Скорбящія Геліады, сестры Фаэтона, превращаются послѣ его рокового паденія въ плакучія деревья, а слезы ихъ обращаются въ блестящій янтарь. Дафнія, спасаясь отъ преслѣдующаго ее Аполлона, превращается въ лавръ. Шафранъ, нарциссъ и миндальное дерево являются слѣдствіемъ метаморфоза умирающихъ юношей. Меркурій и очаровательная Ирисъ ведутъ души усопшихъ по семицвѣтной радугѣ въ обѣтованную страну вѣчнаго мира и въ преисподнюю — жилище блаженныхъ. Вѣчно зеленый кипарисъ украшаетъ это жилище, а тацеты и Asphodelus (см. рис. на этой стр.) распускаютъ свои цвѣты на елисейскихъ поляхъ.


Заросли асфоделя (Asphodelus ramosus) близъ Пэстума въ Южной Италіи.

Таковы миѳы древнихъ грековъ и римлянъ, однако и у другихъ культурныхъ народовъ растительный міръ даетъ много матеріала для сказаній. Боги принимаютъ живое участіе въ возникновеніи и развитіи разныхъ видовъ растеній и люди думали, что они дѣлаютъ пріятное богамъ, жертвуя имъ растенія, въ которыхъ предполагали особую близость данному божеству. Храмы и алтари убирались цвѣтами. Зевса украшали символомъ силы — дубомъ, Посейдона прибрежной сосною, Венеру символомъ красоты и юности — миртою, Эроса розою, Викторію символомъ побѣды — пальмою, Аполлона символами почета и славы — лавромъ, Аѳину оливковой вѣтвью, олицетворявшею миръ. Символы эти примѣнялись не только при жертвоприношеніяхъ, приносимыхъ богамъ, они играли большую роль во всѣхъ религіозныхъ празднествахъ и даже просто на пирахъ совершенно не религіознаго характера.

Форма, подъ которой фигурировали вѣтви, цвѣты и листья, употреблявшіеся какъ украшеніе при разныхъ обстоятельствахъ свѣтскаго и духовнаго характера, подверглась у различныхъ народовъ и въ различныя эпохи своеобразнымъ измѣненіямъ. Къ первому періоду развитія культуры, когда наряду съ растеніями для красы служили еще предметы животнаго происхожденія, какъ-то рога, зубы, перья, раковины и т. п., разные народы пользовались какъ украшеніемъ отдѣльными вѣтвями, цвѣтами и листьями. Мидійскіе и скиѳскіе маги держали въ рукахъ при жертвоприношеніяхъ вѣтки тамариска, жрецы Изиды несли вѣтви живокости (Symphytum officinale) и самая статуя Изиды въ извѣстные праздничные дни украшалась вѣтвями этого растенія. Стебли лиліи, масличныя и пальмовыя вѣтви служили для символическихъ изображеній; Викторія, богиня побѣды, держала въ рукахъ пальмовую вѣтвь, Сципіонъ при своемъ вступленіи въ Римъ имѣлъ въ рукахъ лавръ, а послы, передававшіе важныя порученія, несли освященныя вѣтви вербены, которая, согласно повѣрію, дѣлаетъ людей неприкосновенными. Равнымъ образомъ и цвѣты служили украшеніемъ только порознь, поодиночкѣ. Божества держали въ рукахъ отдѣльные цвѣты, напр., лотосъ. На основаніи древнихъ египетскихъ рисунковъ надо полагать, что и женщины въ тѣ времена при большомъ парадѣ несли въ рукахъ отдѣльные цвѣты. Даже въ цвѣточныхъ вазахъ, украшавшихъ жилища египтянъ, было не одно отверстіе сверху для букета, какъ теперь, а много маленькихъ дырочекъ, куда вставлялись отдѣльные цвѣты.

Букеты въ древнемъ мірѣ были весьма мало употребительны и никогда не служили для украшенія. Только въ праздникъ Прозерпины, справлявшійся въ Сициліи, появлялись дѣвушки (Anthesphoroi) съ большими букетами въ рукахъ.

Даже во времена Возрожденія букеты появлялись очень рѣдко. Ихъ держали болѣе для запаха, нежели какъ украшеніе, и дѣлали ихъ маленькими, для того, чтобы ихъ легко было сунуть за корсажъ, въ петлицу или куда-нибудь въ платье, такъ чтобы они не занимали рукъ. Въ Германіи ихъ называли пахучими пучками (Riechprüschel). Для нихъ брали сильно ароматическія растенія — Basilicum, майоранъ и гвоздику. Большіе букеты цвѣтовъ красивыхъ сочетаній появились впервые во времена рококо. Къ этому періоду относятся букеты въ вазахъ и корзинахъ, которые въ древности вязались только очень рѣдко для украшенія алтарей и еще рѣже для домовъ. Во времена же рококо появились даже обширныя сочиненія съ иллюстраціями, которыя входили въ самыя мелочныя подробности относительно расположенія цвѣтовъ и листьевъ и помѣщенія ихъ въ вазы и корзины иногда весьма странной формы.

Во времена классической древности изъ всѣхъ искусственныхъ сочетаній живыхъ цвѣтовъ, листьевъ и вѣтокъ, употреблявшихся для украшенія, самую выдающуюся роль игралъ вѣнокъ. Вѣнокъ есть, собственно говоря, изобрѣтеніе эллиновъ. За то же они и гордились вѣнками. Изобрѣтеніе ихъ приписано было Діонисію, а такъ какъ по преданію первый человѣкъ, сдѣлавшій вѣнокъ, назывался Стефаномъ, то это имя стало въ греческомъ языкѣ нарицательнымъ обозначеніемъ вѣнка. Дѣло въ томъ, что по гречески Stephanos значитъ вѣнокъ, Stephania, Stephanion, увѣнчанные вѣнками. Павзій и Глицерій, жившіе около сотой олимпіады, считаются первыми художниками, выказавшими особый вкусъ въ выборѣ окраски и расположенія употребляемыхъ для вѣнковъ цвѣтовъ, листьевъ и вѣтокъ.

Въ древнѣйшія времена правомъ украшать себя вѣнками могли пользоваться только боги и ихъ изображенія, затѣмъ стали украшать вѣнками жертвенныхъ животныхъ, алтари, жрецовъ и наконецъ, всѣхъ молящихся. Подъ новый годъ вѣнками украшали храмъ Януса и двери домовъ; перваго марта празднества матроналій начинались тѣмъ, что повсюду по храмамъ развѣшивали живые цвѣты; 28 апрѣля въ честь богини Флоры всѣ дома украшались вѣнками, въ извѣстный день весною ихъ клали на голову дѣтямъ, достигшимъ трехлѣтняго возраста, а 15 октября въ праздникъ фонтиналій вѣнками украшали колодцы и бросали ихъ въ источники (1). На свадьбѣ не только невѣста, но и женихъ и всѣ гости надѣвали на голову вѣнки. Покойниковъ убирали вѣнками изъ нарцисса, асфоделя и кипариса. Побѣдоносные вожди и поэты вознаграждались лавровыми вѣнками, которыхъ преподносили имъ съ большою торжественностью; освободителю осажденнаго города давали вѣнокъ, corona obsidionalis, связанный изъ злаковъ; кто спасалъ жизнь римскому гражданину, тотъ получалъ дубовый вѣнокъ — corona civica. Влюбленные, желавшіе дать доказательство своей привязанности, посылали другъ другу вѣнки изъ цвѣтовъ или украшали ими входныя двери своего дома. Почти всякое радостное событіе давало поводъ плести вѣнки, и когда Северъ вошелъ въ Римъ, весь народъ римскій украсилъ себя вѣнками. Громадное значеніе получили вѣнки на пирахъ. Всѣ участники пиршества (Symposion) украшали головы вѣнками преимущественно изъ плюща и шафрана, такъ какъ этимъ растеніямъ приписывали свойство разгонять хмель. Однако для этой цѣли употреблялись и другіе цвѣты, главнымъ образомъ розы. Существовали особые цвѣты для вѣнковъ, которыхъ можно было собирать въ извѣстное время на вольномъ воздухѣ, такъ, напр., весною цвѣтутъ вѣтренницы (Anemone coronaria), позже Hyacinthus (т. е. Gladiolus byzantinus), Thymus, Delphinium, Adonis и Agrostemma coronaria, позднимъ лѣтомъ и осенью иммортельки (Helichrysum Stoechas), Teucrium Marum, розмаринъ, астры, а прежде всего почти весь годъ фіалки и розы. Для удовлетворенія большому спросу на эти цвѣты разбивали особые цвѣтники, хотя при этомъ надо помнить, что латинское Viola и греческое Ion не обозначало, какъ обыкновенно думаютъ, фіалку, а тотъ цвѣтокъ, который мы въ настоящее время называемъ левкоемъ. Истребленіе розъ для украшенія на пирахъ достигало во времена римскихъ кесарей, жадныхъ до роскоши, баснословныхъ размѣровъ.

---

(1) Русскія дѣвушки гадаютъ по вѣнкамъ въ Троицынъ день: чей поплыветъ по водѣ, та замужъ выйдетъ, чей потонетъ, та умретъ. *Прим. пер. Г.*

Между Римомъ и Пестумомъ курсировали корабли, перевозившіе спеціально однѣ только розы, а императоры Геліогобалъ и Неронъ выписывали зимою розы изъ Египта, и стоимость цвѣтовъ для одного пира превышала стоимость боченка золота.

Къ удивленію на Востокѣ вѣнки римлянъ и грековъ остались совершенно неизвѣстными. У персовъ и ассирійцевъ, а также и у египтянъ, какъ уже было сказано, мы нигдѣ не встрѣчаемъ вѣнковъ изъ листьевъ или цвѣтовъ; для украшенія и какъ знаки отличія имъ служили исключительно золотые обручи, нити жемчуга, ожерелья изъ драгоцѣнныхъ камней, а также бѣлыя или цвѣтныя ткани. У арабовъ, въ языкѣ которыхъ, кстати сказать, не существуетъ самаго слова „вѣнокъ“, ихъ головной уборъ, чалма, вѣроятно, мѣшала украшать себя цвѣтами и свѣжими листьями. Впрочемъ, послѣ паденія римской имперіи употребленіе вѣнка, столь обширное у древнихъ грековъ и римлянъ, сильно сократилось и онъ остался только въ видѣ символа для невѣстъ и покойниковъ. Въ эпоху Возрожденія дѣлались попытки ввести вѣнокъ въ моду и при торжественныхъ процессіяхъ являлись дѣвицы съ вѣнками въ рукахъ, однако букетъ, значительно менѣе красивый и стѣсняющій свободу движеній, нынѣ почти совершенно вытѣснилъ вѣнокъ.

Подобно вѣнку и гирлянды, т. е. цвѣты, плоды или листья, связанные въ видѣ длинныхъ лентъ, появились въ классическія времена древней Эллады. Ими украшали алтари и храмы, обвивали столбы и посохи. Такъ, напр., увитъ былъ гирляндою изъ плюща кончающійся сосновою шишкою посохъ — тирсъ. Были найдены муміи, обвитыя цѣликомъ листьями Unona и Acacia nilotica, изъ чего слѣдуетъ, что и древнимъ египтянамъ этотъ способъ украшенія не былъ совершенно чуждъ.

Дальнѣйшимъ примѣненіемъ свѣжихъ растеній является, наконецъ, обычай обсыпать цвѣтами и листьями извѣстныя пространства. Какъ вѣнокъ и гирлянда возникли на почвѣ классической Эллады, такъ этотъ обычай ведетъ свое происхожденіе изъ Нильской долины, изъ Египта. Озирисъ возвращался по дорожкамъ, усыпаннымъ цвѣтами, и на пути торжественныхъ шествій египетскихъ фараоновъ по этому случаю также бросались душистые цвѣты. У ассирійцевъ, персовъ и евреевъ также практиковался обычай бросать на пути листья, вѣтви и цвѣты. Когда Христосъ въѣзжалъ въ Іерусалимъ, путь его устилали одеждами и разсыпали по нимъ пальмовыя вѣтви. Этотъ обычай вошелъ въ христіанскій культъ и передъ извѣстными процессіями бросаютъ по дорогѣ листья, траву и цвѣты. У грековъ, повидимому, такого обычая не существовало. Напротивъ у римлянъ онъ вошелъ въ моду и, какъ кажется, занесенъ къ нимъ съ Востока. Такъ, напр., въ позднѣйшій періодъ Рима алтари обсыпались цвѣтами и листьями. На алтарь Весты бросали траву, на алтарь Венеры мирты, розы и фіалки. Во время пиршествъ подобнымъ же образомъ убирали столовыя. У египтянъ на пирахъ также украшали цвѣтами столовыя. Геліогобалъ не только велѣлъ усыпать цвѣтами полы своихъ комнатъ и крытыхъ ходовъ, гдѣ онъ попиралъ ногами дѣтей флоры, но онъ устроилъ надъ потолкомъ столовой залы особое приспособленіе для того, чтобы по данному сигналу оттуда сыпался на гостей дождь розъ и фіалокъ. Обычай усыпать обѣденные столы цвѣтами соблюдался въ Римѣ особенно въ день Флоры (28 апрѣля), но потомъ онъ распространился и на остальные дни; въ эпоху

Возрожденія этотъ обычай снова вошелъ въ моду и еще въ XVI вѣкѣ на торжественныхъ обѣдахъ столы богачей обсыпались въ Вѣнѣ цвѣтами.

Пристрастіе къ засыпанію цѣлыхъ площадей цвѣтами и листьями, выражающееся въ томъ, что убираютъ такимъ образомъ дорожки и комнаты, какъ уже было сказано, ведетъ свое происхожденіе съ Востока; то же стремленіе можно найти въ практиковавшемся въ прежнее время у восточныхъ народовъ способѣ разводить сады. Дѣло въ томъ, что наши, такъ называемыя, ковровыя клумбы, о которыхъ въ слѣдующей главѣ еще будетъ рѣчь, представляютъ древнѣйшій восточный стиль садовъ и напоминаютъ намъ обычай засыпать цвѣтами цѣлыя пространства земли.

3. Сады.

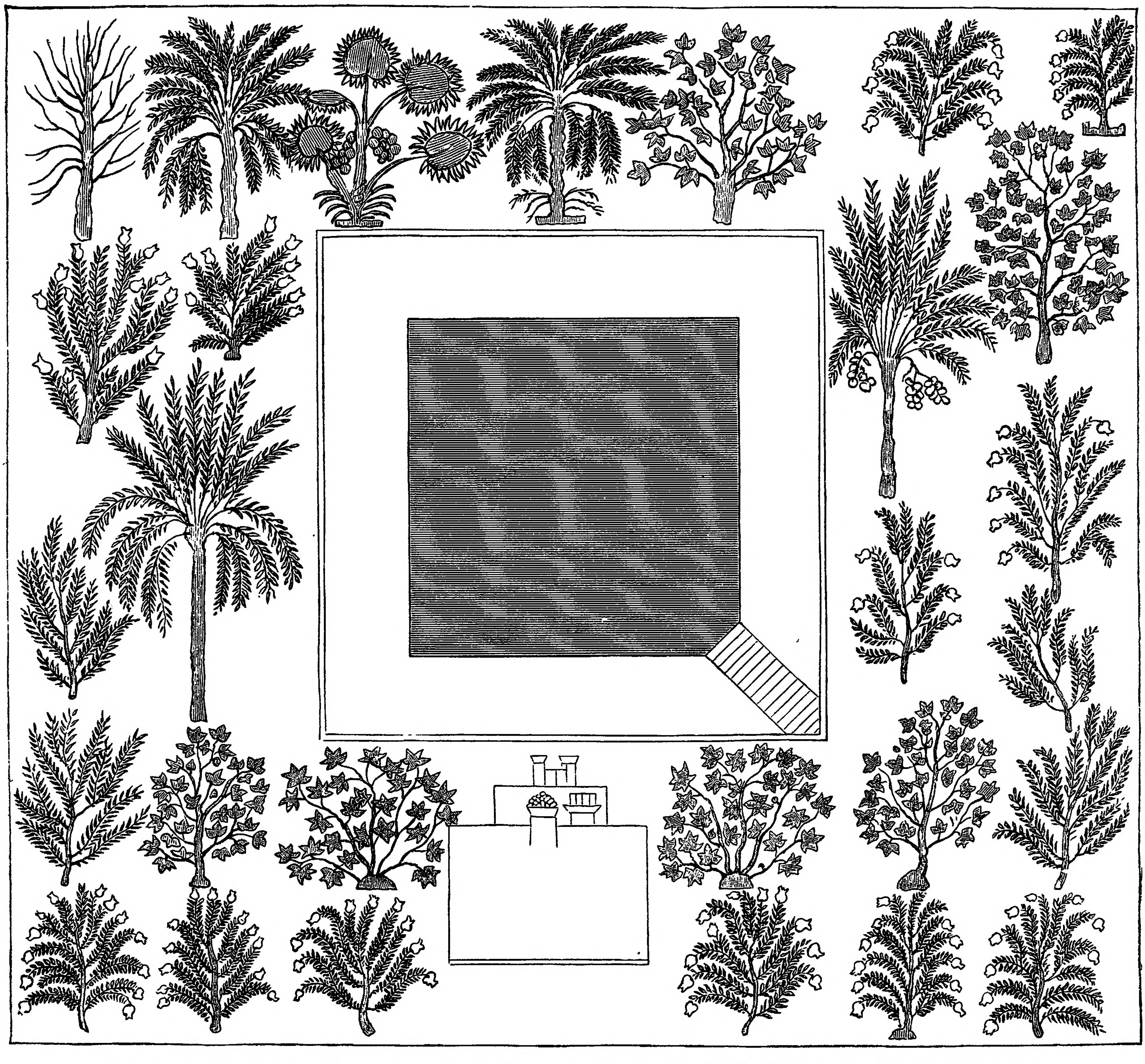
Содержаніе: Сады въ древности. — Сады въ средніе вѣка и новое время. — Ботаническіе сады и оранжереи. — Первоначальная родина садовыхъ растеній.

Сады въ древности.

Однимъ изъ семи чудесъ свѣта древними признавались „висячіе сады Семирамиды“. Теперь всѣ согласны въ томъ, что подъ словомъ висячіе надо подразумѣвать форму ступенчатую или террасовидную. Что же касается строительницы ихъ Семирамиды и времени постройки, то на этотъ счетъ существуетъ много сомнѣній. Имя Семирамиды (по произношенію Sa-am-mu-ra-mat), положимъ, встрѣчается на различныхъ ассирійскихъ монументахъ и, вѣроятно, относится къ женщинѣ, но, повидимому, не она должна быть признана строительницей висячихъ садовъ. Въ новѣйшее время это чудо свѣта не приписывается уже больше Семирамидѣ, а Навуходоносору, украсившему лѣтъ за 600 до Р. Х. Вавилонъ многими постройками. Но кому бы ни принадлежала честь устройства этихъ садовъ, достовѣрно одно, что они находились у ассирійцевъ въ большомъ почетѣ. Впрочемъ, слѣдующія слова клинописи эпохи царя Теглатпилезеса (1100 г. до Р. Х.) доказываютъ, что у этого народа устройство садовъ процвѣтало еще за 3000 лѣтъ до Р. Х.: „я перенесъ въ свою страну и возрастилъ въ своихъ садахъ кедры изъ завоеванныхъ мною странъ и деревья эти появились у насъ впервые — цари, мои предшественники, не разводили ихъ. Я взялъ съ собою также драгоцѣнныя садовыя растенія, которыхъ не было въ странѣ моей; я развелъ ихъ въ садахъ Ассиріи“. Греческіе писатели, видѣвшіе такъ называемые сады Семирамиды, разсказываютъ, что они представляютъ изъ себя искусственные холмы, со ступеньками изъ кирпича, причемъ къ каждой ступенькѣ приложена каменная плитка. За эту плитку засыпаютъ хорошей земли, туда сажаютъ растенія и поливаютъ ихъ при помощи насоса. Тамъ и сямъ террассы прерываются колоннами, за которыми устроены прохладныя пещеры.

Изъ другихъ семитическихъ народовъ особою любовью къ садамъ славились евреи. Особенно прославляются сады Соломона и царскіе сады при выходѣ изъ Тиропейской долины. Эти, а также и финикійскіе сады, вѣроятно, создавались по образцу ассирійскихъ и персидскихъ. У нихъ были сады при домахъ, гдѣ разводились главнымъ образомъ плодовыя деревья и цвѣты, и затѣмъ большіе, такъ называемые, райскіе сады, которые можно сравнить съ нашими парками; въ нихъ строились небольшія лѣтнія дачи. Заросли этихъ парковъ изобиловали дичью и служили также для охоты. Вблизи дачи содержали въ металлическихъ клѣткахъ красивыхъ и рѣдкихъ птицъ. Особое значеніе придавали также водоснабженію и въ райскихъ садахъ устраивали повсюду пруды, ручьи и колодцы.

О садахъ древнихъ египтянъ очень цѣнныя указанія даютъ надписи на каменныхъ плитахъ царскихъ гробницъ Тель-эль-Амарны въ среднемъ Египтѣ. Они по возрасту восходятъ къ XVI вѣку до Р. Х. и представляютъ изображенія садовъ съ правильными, частью прямоугольными, чаще же квадратными очертаніями, располагавшихся близъ дворцовъ и окруженныхъ стѣною или колоннадой. Ихъ обильно снабжали водою по особой канавкѣ. Въ серединѣ различныхъ участковъ часто устраивался четырехугольный бассейнъ, къ которому вела каменная лѣсенка, такъ что онъ, очевидно, служилъ для купанья. Этотъ бассейнъ окруженъ былъ дорожками, обсаженными двумя рядами тѣнистыхъ деревьевъ. На прилагаемомъ здѣсь, по Лепсіусу, изображеніи Тель-эль-амарнскаго сада можно узнать финиковую пальму, пальму-думъ (Hyphaene Thebaica), маслины, сикоморы, виноградъ, гранатовое дерево, а на лѣвомъ верхнемъ углу изображено дерево, лишен-



Древне-египетскій садъ въ Тель-эль-Амарнѣ, XVI вѣка до Р. Х. (по Лепсіусу).

ное листьевъ, вѣроятно абрикосовое. Другое изображеніе сада въ Ѳивахъ показываетъ квадратное среднее поле, густо усаженное виноградомъ, такъ что получается нѣчто вродѣ итальянскихъ виноградныхъ ходовъ-аллей. И здѣсь тоже полезныя растенія являются главной составной частью культивируемыхъ породъ. Въ Тель-эль-Амарнѣ, впрочемъ, вдоль дорожекъ разставлены рядами деревья въ кадкахъ, какъ и у насъ въ оранжереяхъ. На другихъ картинахъ представлены подстриженныя деревья, чередующіяся съ обелисками и кіосками — это, вѣроятно, были сады, разбитые въ преддверьяхъ храмовъ.

Въ тѣ самыя времена, когда греки съ такимъ восхищеніемъ описывали ассирійскіе и персидскіе сады, на ихъ собственной родинѣ дѣло обстояло далеко не блестяще. Повидимому, садоводство возникло въ Греціи лишь въ болѣе позднее время (много послѣ Гомера) по образцу восточныхъ садовъ. Въ Одиссеѣ Гомера описывается садъ царя Алкиноя, однако въ немъ нѣтъ и помину о декоративныхъ растеніяхъ и красивыхъ цвѣтахъ — это исключительно плодовый садъ, въ которомъ сочныя груши, сладкія фиги и гранаты чередуются съ зелеными оливами и красными наливными яблочками. Къ этому саду примыкаетъ виноградникъ и лишь въ концѣ его мы встрѣчаемся съ грядками „различныхъ растеній“, подъ которыми, вѣроятно, подразумѣваются овощи и пряныя растенія. Общественныя мѣста отдохновенія, гдѣ Платонъ и Аристотель учили своихъ учениковъ, были усажены платанами и другими тѣнистыми деревьями, однако цвѣтовъ въ этихъ садахъ не было, а собирали ихъ для вѣнковъ прямо въ полѣ. О какомъ-нибудь стилѣ устройства садовъ, который бы оставили намъ въ наслѣдіе греки, вообще народъ крайне склонный къ художественности, ровно ничего не извѣстно.

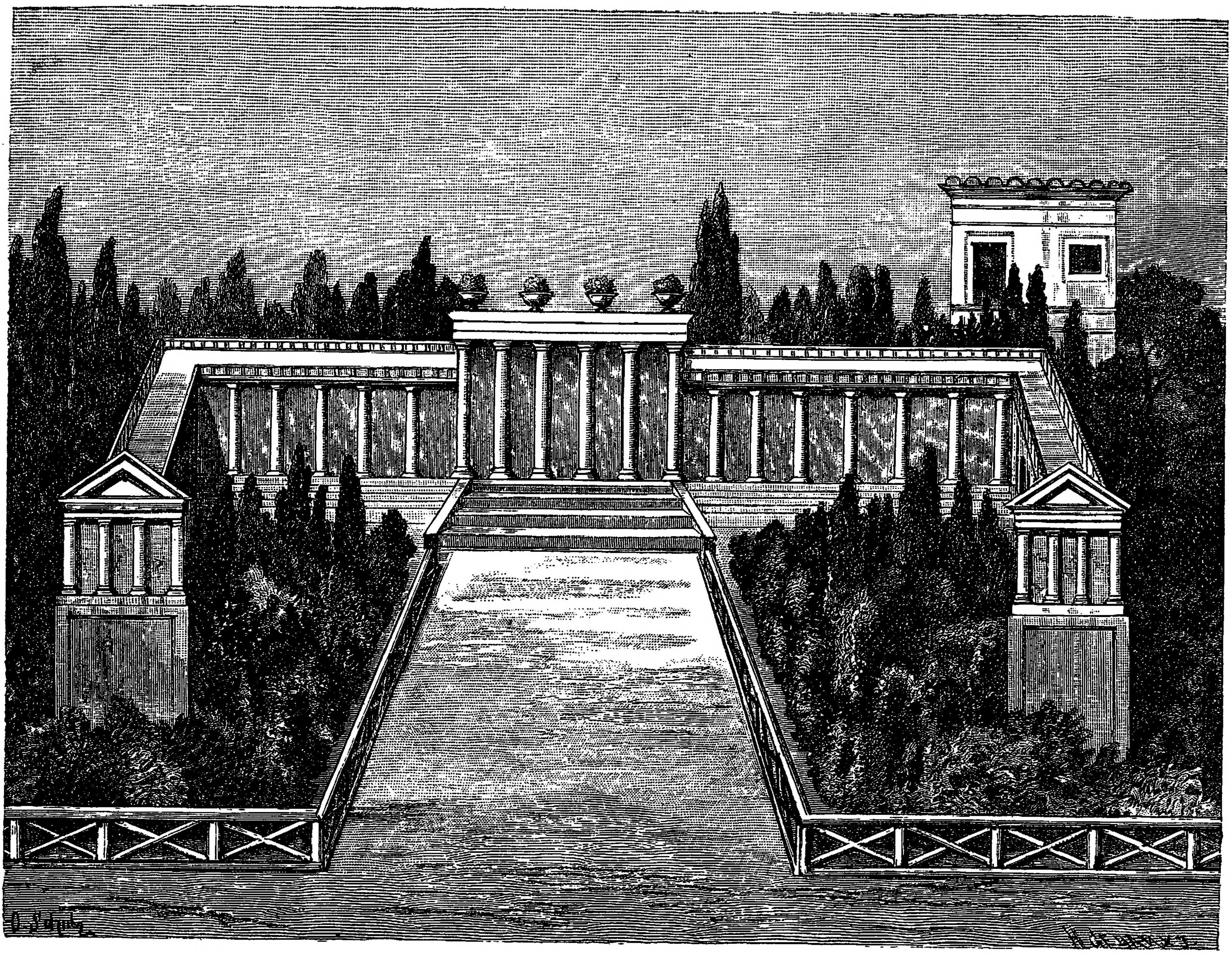
Совершенно иное встрѣчаемъ мы въ Италіи. Во времена римскихъ царей впрочемъ, ограничивались устройствомъ священныхъ рощъ и огородовъ, въ которыхъ воздѣлывались плоды, овощи и пряныя растенія; однако въ эпоху республики начинается время столь роскошнаго развитія садоводства, какого до тѣхъ поръ не переживала ни одна страна. Богатство садовъ выражалось въ нѣсколькихъ отношеніяхъ. Прежде всего въ убранствѣ и устройствѣ перистиля или домашняго сада, затѣмъ въ садахъ на крышахъ и общественныхъ садахъ и, наконецъ, садахъ при виллахъ частныхъ лицъ, появившихся въ громадномъ числѣ во времена имперіи въ окрестностяхъ Рима по берегу моря или вблизи текучихъ рѣкъ.

Гдѣ только позволяло мѣсто, при городскомъ домѣ устраивался перестиль или садикъ. Съ улицы посѣтитель попадалъ въ атріумъ, комнату, служившую главнымъ образомъ для пріема мало знакомыхъ людей, приходящихъ по дѣламъ, затѣмъ въ каведій, дворовый садъ, окруженный крытыми галлереями, на которыя выходили всѣ двери и окна сосѣднихъ комнатъ. Среднее пространство каведія было усажено деревьями, главнымъ образомъ, платанами. Затѣмъ за маленькой стѣною слѣдовалъ перестиль или настоящій садъ, въ который можно было попасть только съ двухъ боковъ. Онъ былъ окруженъ колоннами. Между колоннами часто чередовались статуи, кусты съ вѣчнозелеными растеніями и вазы съ цвѣтами. Окруженный колоннами участокъ былъ раздѣленъ на равномѣрныя грядки, засаженныя цвѣтами. Разводимыя въ этихъ мѣстахъ деревья подстригались извѣстнымъ образомъ, чтобы заставить ихъ расти въ вышину и не давать своей зеленью слишкомъ густой тѣни. Гдѣ только возможно было, въ центрѣ перистиля устраивали фонтанъ, причемъ тратилось на все это невѣроятное количество бѣлаго мрамора.

Тамъ, гдѣ для перистиля не хватало мѣста, садъ разводился на крышѣ дома. Для отвода излишней воды, которою поливали этотъ садъ, ее дѣлали нѣсколько наклонной, а стѣну подъ нимъ покрывали для прочности лоханями изъ лиственницы, буковыми досками, щебнемъ и гравіемъ, что должно было защищать ее отъ сырости. Растенія, особенно виноградъ, сажали въ четырехугольные ящики и разставляли ихъ рядами. Такимъ образомъ получались бесѣдки въ видѣ галлерей, въ которыхъ висѣли раззолоченныя клѣтки съ рѣдкими и красивыми птицами. Иногда въ этихъ садахъ устраивались даже фонтаны, питаемые общественными водопроводами.

Общественными садами стали, спеціально посвященные народу, сады Цезаря и Помпея, позднѣе Мецената и Лукулла. Платаны, которыхъ въ нихъ было особенно много, давали густую тѣнь и масса народу посѣщала ихъ.

Что касается садовъ при виллахъ, то они отличались такою роскошью устройства, передъ которою блѣднѣетъ всякое описаніе. Каждый римлянинъ, которому только позволяли сколько-нибудь средства, строилъ себѣ виллу и разбивалъ при ней садъ. Это приводятъ въ связь съ пристрастіемъ римлянъ къ деревенской жизни, что, пожалуй, имѣетъ нѣкоторыя основанія; однако главною причиною является страшное увеличеніе богатствъ насчетъ военной добычи, любовь къ своему клочку земли и желаніе похвастаться передъ сосѣдомъ вещественными доказательствами своего богатства. Эти сады при виллахъ въ общихъ чертахъ соотвѣтствовали перистилю, но были значительно обширнѣе, чѣмъ въ городахъ. Обыкновенно садъ имѣлъ четырехугольный видъ и кругомъ его окружалъ портикъ. Какъ видно изъ прилагаемаго рисунка, портикъ поднимался надъ среднимъ полемъ на три ступеньки и сверху заканчивался потолкомъ въ видѣ террассы, такъ что въ хорошую погоду можно было гулять по ней, а въ худую по колоннадѣ и такимъ образомъ дачникъ всегда пользовался свѣжимъ воздухомъ (см. рис. на 750 стр.). На среднемъ полѣ разводились главнымъ образомъ растенія съ красивыми листьями, особенно Acanthus, и вѣчно зеленые кустарники. Если садъ приходился на берегу моря, то его соединяли съ нимъ ступеньками, по которымъ купающіеся могли спускаться къ морю. Изображенія такихъ садовъ на помпейскихъ фрескахъ имѣются въ большомъ количествѣ въ національномъ неаполитанскомъ музеѣ. Если не считать вазъ на террасахъ надъ портиками, то простые сады были лишены какихъ бы то ни было спеціальныхъ украшеній. Въ противуположность имъ въ роскошныхъ садахъ богачей мраморныя колонны портика чередовались со статуями и вазами изъ того же матеріала, а различные участки сада были отдѣлены другъ отъ друга изящными рѣшетками изъ пестро-окрашенныхъ или вызолоченныхъ палочекъ; за рѣшетками ставились бесѣдки, обвитыя растеніями, клѣтки съ рѣдкими птицами, домики для павлиновъ и дикихъ птицъ, а на среднемъ полѣ, среди котораго красовался прудикъ, бывали разбиты ковры цвѣтовъ, сочетавшихся въ красивые узоры или изображавшихъ собою буквы, чаще всего инициалы имени владѣльца. На перилахъ красовались также глиняныя вазы или кувшины на низкихъ столбахъ, или же на пьедесталахъ раковины, изъ которыхъ лилась вода. Со стѣнъ бесѣдокъ свѣшивались амфоры съ цвѣтами, а вдоль рѣшетокъ тянулись грядки съ низкорослыми красиво цвѣтущими травами. Къ этимъ садамъ примыкали аллеи изъ итальянской сосны, посаженной рядами, или же маленькія неправильныя заросли, въ которыхъ на особенно удачныхъ, въ смыслѣ пейзажа, мѣстахъ построены были башенки. Изображенія такихъ роскошныхъ садовъ можно найти не только на фрескахъ Помпеи, но также и на остаткахъ Геркуланума и въ развалинахъ виллы императрицы Ливіи на Prima Porta близъ самаго Рима. Такъ, напр., во времена императора Августа выписывали такія фрески на заднюю стѣнку портика, чтобы вызвать иллюзію, будто оттуда открывается видъ на живописный садъ. Что касается растеній, разводимыхъ въ этихъ садахъ, то прежде всего поражаетъ бѣдность цвѣтами. Въ упомянутыхъ фрескахъ виллы царицы Ливіи за рѣшеткою можно замѣтить кипарисы и приморскую сосну, платаны, кусты гранатовъ, разрозненно стоящія финиковыя пальмы, мирты и олеандры, однако изъ цвѣтущихъ травъ мы встрѣчаемся тутъ только съ садовымъ макомъ и двумя сложноцвѣтными съ желтой и бѣлой корзинкой. У подножья ствола платана посаженъ Acanthus, а по самому стволу вьется ліана. Римскіе писатели, интересовавшіеся садами, говорятъ о большой популярности самшита (Buxus), который изображаетъ изъ себя живую изгородь, или же подрѣзается въ видѣ террасы, а подчасъ ему придается даже форма животнаго; это, съ точки зрѣнія римлянъ, украшало садъ, а съ нашей точки зрѣнія, пожалуй, портило его. Изъ другихъ растеній, упоминаемыхъ древними писателями, слѣдуетъ обратить еще вниманіе на лавръ, розмаринъ, земляничникъ и въ особенности на розы, которыхъ въ то время различали приблизительно десять сортовъ.



Внутреннее устройство простого незатѣйливаго сада при римской виллѣ. По фрескѣ изъ Помпеи, хранящейся въ неаполитанскомъ національномъ музеѣ. Ср. 749 стр. текста.

Сады въ средніе вѣка и въ настоящее время.

Высшей степенью роскоши въ смыслѣ зодчества зданій и устройства связанныхъ съ ними садовъ являлась въ древнее римское время вилла, построенная императоромъ Адріаномъ въ Тибурѣ на холмѣ, расположенномъ на южномъ берегу Арно къ востоку отъ Рима. Послѣ нея роскошныя постройки становились въ Римѣ все большею и большею рѣдкостью, такъ какъ западная римская имперія стала подвергаться нападеніямъ вестготовъ и наконецъ пала при Одоакрѣ, вождѣ геруловъ. Въ Византіи, получившей отъ Константина имя Константинополя и сдѣлавшейся главнымъ городомъ восточной римской имперіи, напротивъ, садоводство находилось въ цвѣтущемъ состояніи, такъ какъ этотъ городъ значительно расширился и украсился постройками. Сады разбивались въ римскомъ стилѣ, на которомъ однако отражалось вліяніе Востока, особенно замѣтно сказывавшееся въ разведеніи ковровыхъ клумбъ. Историческіе документы сообщаютъ, что сады въ то время служили и для праздной забавы; такъ, напр., иногда во время ночныхъ оргій, устраивавшихся въ императорскихъ садахъ, по саду пускались черепахи съ горящими свѣчами на спинѣ, такъ что тысячи свѣчей медленно двигались по усыпаннымъ пескомъ дорожкамъ.

Въ другихъ частяхъ восточно-римской имперіи, напр., въ Египтѣ, судя по сообщеніямъ древнихъ, были такіе же сады, но о нихъ мы знаемъ мало достовѣрнаго. Извѣстно одно, что халифы, положившіе конецъ восточно-римскому владычеству въ Египтѣ, разводили въ Александріи красивые сады; любовь къ садоводству перешла отъ арабовъ и къ покореннымъ ими народамъ. Особенно славились сады при удивительныхъ памятникахъ мавританскаго зодчества, Альгамбрѣ и лѣтнемъ дворцѣ Генералифѣ въ Гренадѣ.

Въ западно-римской имперіи садоводство съ уничтоженіемъ виллъ перешло въ монастыри. Впрочемъ, тамъ разводились преимущественно овощи, плоды, пряныя и лекарственныя растенія. Однако сады эти заслуживаютъ большого вниманія въ томъ отношеніи, что они дали начало садоводству въ царствѣ каролинговъ по ту сторону Альпъ. Карлъ Великій призвалъ изъ италіанскихъ монастырей, именно бенедиктинскихъ, монаховъ, которымъ было вмѣнено въ обязанность обрабатывать землю и разводить сады; имъ же было поручено составить наставленіе, сообщавшееся управителямъ усадебъ подъ названіемъ: „Capitulare de villis“. Оно издано въ 812 году и 52-я статья его начинается словами: „Volumus quod in horto omnes herbas habeant, id est lilium, rosas, foenigraecum“ и т. д. (мы желаемъ, чтобы въ садахъ имѣлись всякія травы, именно лиліи и т. д.). Затѣмъ слѣдуетъ перечисленіе не менѣе 99 различныхъ растеній — травъ, кустарниковъ и деревьевъ. Хотя эти названія прямо варварскія, однако ихъ можно почти цѣликомъ свести на указываемыя въ сочиненіяхъ древне-римскихъ писателей. Что у авторовъ этого списка во время составленія его рисовались въ воображеніи сады при италіанскихъ монастыряхъ, ясно между прочимъ изъ того, что въ списокъ вошли лавры, пиніи и фиговыя деревья, которыя не могутъ жить на вольномъ воздухѣ къ сѣверу отъ Альпъ. А изъ этого, въ свою очередь, можно сдѣлать выводъ, что авторы не знали климатическихъ особенностей за-альпійскихъ мѣстностей. Потому то въ позднѣйшихъ отчетахъ, посылаемыхъ Missi dominici о состояніи фермъ и садовъ при нихъ, объ этихъ растеніяхъ уже нѣтъ и рѣчи. Однако изъ этихъ же отчетовъ видно, что большинство другихъ растеній, переносящихъ климатъ за-альпійскихъ мѣстностей, прилежно культивировалось согласно предписанію.

Кромѣ того эти сады служили образцомъ для всѣхъ садовъ, расположенныхъ въ мѣстностяхъ къ сѣверу отъ Альпъ, и притомъ не только во времена Каролинговъ, но и послѣ нихъ до XV вѣка включительно, значитъ, впродолженіи свыше полтысячи лѣтъ. Сады разводились не только въ казенныхъ фермахъ и поселкахъ вольныхъ хлѣбопашцевъ, но также при монастыряхъ и въ болѣе значительныхъ городахъ и, что пожалуй еще замѣчательнѣе, во многихъ укромныхъ мѣстахъ и уединенныхъ долинахъ посаженныя тогда растенія сохранились до настоящаго времени, что является съ одной стороны примѣромъ огромнаго вліянія великаго человѣка, а съ другой стороны служитъ доказательствомъ консерватизма поселянина, который давно уже позабылъ смыслъ насажденія извѣстныхъ растеній, а между тѣмъ продолжаетъ культивировать ихъ въ своемъ саду.

Если обратить вниманіе на списки растеній, перечисленныхъ въ капитуляріи, то придется раздѣлить ихъ на слѣдующія группы. Прежде всего плодовыя деревья, затѣмъ овощи, потомъ растенія съ пряными листьями, сѣменами и плодами, служащія приправою къ кушаньямъ, затѣмъ растенія, пользовавшіяся большой популярностью какъ цѣлебныя средства для скота и людей, или же одаренныя, по повѣрію, какимъ-нибудь чудодѣйственнымъ свойствомъ. Наконецъ, растенія съ красивыми цвѣтами.

Плодовыя деревья разводились въ особыхъ садахъ. Число сортовъ яблокъ и грушъ, изъ коихъ нѣкоторыя (гормарингскія, креведельскія и спираука) особенно прославляются капитуляріемъ, прямо поразительно. При этомъ приводятся особыя довольно подробныя указанія о томъ, какъ ихъ хранить въ песчаныхъ погребахъ.

Овощи и другія невысокія растенія воздѣлывались на грядкахъ въ предѣлахъ городскихъ стѣнъ, частью вдоль этихъ стѣнъ, частью же внутри города. Число ихъ весьма велико; тутъ встрѣчаются капуста и рѣдька, огурцы, салатъ, бобы, лукъ и т. д.

Еще многочисленнѣе растенія, поставляющія пряные ароматическіе листья, плоды и сѣмена въ видѣ приправы къ кушаньямъ. Здѣсь умѣстно будетъ упомянуть о томъ, что число этихъ растеній существенно отличалось отъ современнаго не только во времена Каролинговъ и въ средніе вѣка, но даже гораздо позже, пожалуй даже въ началѣ этого столѣтія. Тогда любили сильныя приправы къ кушаньямъ, и къ жаркòму подавали напр., шалфей, розмаринъ, иссопъ и т. д. Овощи, напр., кочанная капуста или салатъ, смѣшивались съ ароматическими травами. Точно также прибавляли этихъ травъ и въ пышки; до XVI вѣка существовалъ обычай употреблять въ пищу сильно пахучіе листья калуфера, Tanacetum Balsamita, и еще въ началѣ XIX вѣка для приправы служили шалфей, розмаринъ, иссопъ и огородный василекъ. Овощи также были значительно разнообразнѣе; цѣлый рядъ растеній употреблялся въ томъ смыслѣ, какъ теперь шпинатъ, таковы были напр., листья Blitum Bonus Henricus, Amarantus prostratus и Atriplex nitens. Листья портулака, Lepidium latifolium и въ особенности сильно ароматическіе, мясистые листья ноготковъ (Calendula officinalis) употреблялись въ пищу съ уксусомъ и масломъ, какъ теперь салатъ. Кромѣ того ѣли еще пастернакъ, растрогъ и другія растенія, вышедшія теперь изъ употребленія. О Borago officinalis инструкція гласитъ: „пусть весело употребляется онъ при пищѣ и питьѣ“. Foenum graecum и морковь служили лакомствомъ — ихъ ѣли съ медомъ.

Очень многочисленны также растенія, которымъ приписывали цѣлебную силу. Изъ нихъ въ настоящее время употребляются въ медицинѣ только немногія въ видѣ такъ наз. домашнихъ средствъ; сюда относятся астранція, любистокъ, піоны и кошачья мята. Особеннаго интереса заслуживаетъ изъ нихъ молодило (Sempervivum), который называли Jovis barba, такъ какъ существовало повѣрье, будто онъ въ состояніи смягчать гнѣвъ громовержца, такъ что молнія не ударяетъ въ то мѣсто, гдѣ онъ растетъ; потому повелѣно было разводить его на крышахъ домовъ (ср. 739 стр.).

Что касается растеній съ красивыми цвѣтами, то разводилось ихъ въ садахъ временъ Каролинговъ очень небольшое число. Рѣчь идетъ только о розахъ, лиліяхъ и піонахъ и даже въ этомъ случаѣ представляется еще сомнительнымъ, воздѣлывались ли эти растенія изъ чисто эстетическихъ побужденій; дѣло въ томъ, что лепестки ихъ считались, да и по сей день считаются цѣлебными и потому нельзя не заподозрить, что распоряженіе о культивированіи этихъ красивыхъ цвѣтовъ обусловливалось вѣрою въ ихъ цѣлебныя свойства. Конечно, это не исключаетъ вѣроятія, что во времена Каролинговъ и въ средніе вѣка вообще на цвѣты смотрѣли и съ эстетической точки зрѣнія, и выращивали ихъ ради ихъ красиваго убора, яркихъ красокъ и аромата. Однако для украшенія въ тѣ времена служили не садовые, а полевые цвѣты. Одни лишь разводимые въ садахъ кусты розъ давали матеріалъ для вѣнковъ и гирляндъ; за всѣми же прочими цвѣтами шли прямо въ поле, луга и лѣса. Что дѣло было именно такъ, доказывается еще однимъ обстоятельствомъ: средневѣковые рисунки цвѣтовъ представляютъ сплошь одни лишь полевыя растенія. Въ библіотекѣ Гётвейскаго монастыря хранится родъ календаря, въ которомъ указаны Евангелія на каждую недѣлю. Инициалы въ этой книгѣ превосходно иллюстрированы цвѣтами, соотвѣтствующими тому времени года, о которомъ идетъ рѣчь. Передъ глазами читателя сначала проходятъ весенніе, подснѣжники и вѣтренницы, затѣмъ барвинокъ (Vinca minor), позже водосборъ, фіалки и т. д., которыя навѣрно не культивировались въ садахъ, а росли на волѣ и были сорваны художникомъ.

Кромѣ огородовъ, заведенныхъ Карломъ Великимъ въ своей имперіи, о садахъ эпохи среднихъ вѣковъ можно сказать очень немногое. Упомянемъ о красивыхъ растеніяхъ, разводимыхъ Альбертомъ Магнусомъ въ Кёльнѣ, такъ какъ онъ сдѣлалъ первую попытку создать на Рейнѣ зимній садъ. Зимою 1240 года Альбертъ Магнусъ угощалъ короля голландскаго Вильгельма въ помѣщеніи, гдѣ находились кустарники въ полномъ цвѣту. Насколько такое явленіе считалось необыкновеннымъ, видно изъ того, что его приписали сверхъестественнымъ силамъ, а Альбертъ Магнусъ навлекъ на себя подозрѣніе въ знакомствѣ съ нечистымъ.

Напередъ можно было бы угадать, что во времена трубадуровъ эстетическая сторона садоводства не осталась въ пренебреженіи. Дѣйствительно до насъ дошли разсказы тѣхъ временъ о красивыхъ садахъ Каленберга и Дунайскихъ острововъ близъ Вѣны, въ которыхъ разводились красныя и бѣлыя розы, украшавшія миннезенгеровъ (нѣмецкихъ трубадуровъ). Легенда повѣствуетъ, что король Матвѣй Корвинъ въ серединѣ XV вѣка велѣлъ разбить цвѣтникъ близъ своего венгерскаго замка Визеграда. Положимъ, мы ничего не знаемъ о растительномъ населеніи этихъ садовъ, однако на основаніи стараго рисунка можно заключить, что окружающіе замокъ скаты были разрѣзаны на террассы, что отъ одной террассы къ другой вели мраморныя лѣстницы, что клумбы чередовались съ прудами и фонтанами и что среди сада возвышались кіоски, окруженные мраморными колоннами. Надо думать, что этотъ садъ Матвѣя Корвина, а также сады Каленберга и Вѣнскаго замка были разбиты по восточному образцу. Въ пользу послѣдняго предположенія говоритъ въ особенности то обстоятельство, что сады вокругъ Вѣнскаго замка получили названіе „райскихъ“, какими обыкновенно назывались и большіе сады на Востокѣ. Достовѣрно одно, что итальянскіе сады Медичи XVI вѣка, разбитые по образцу римскихъ, не служили имъ образцомъ.

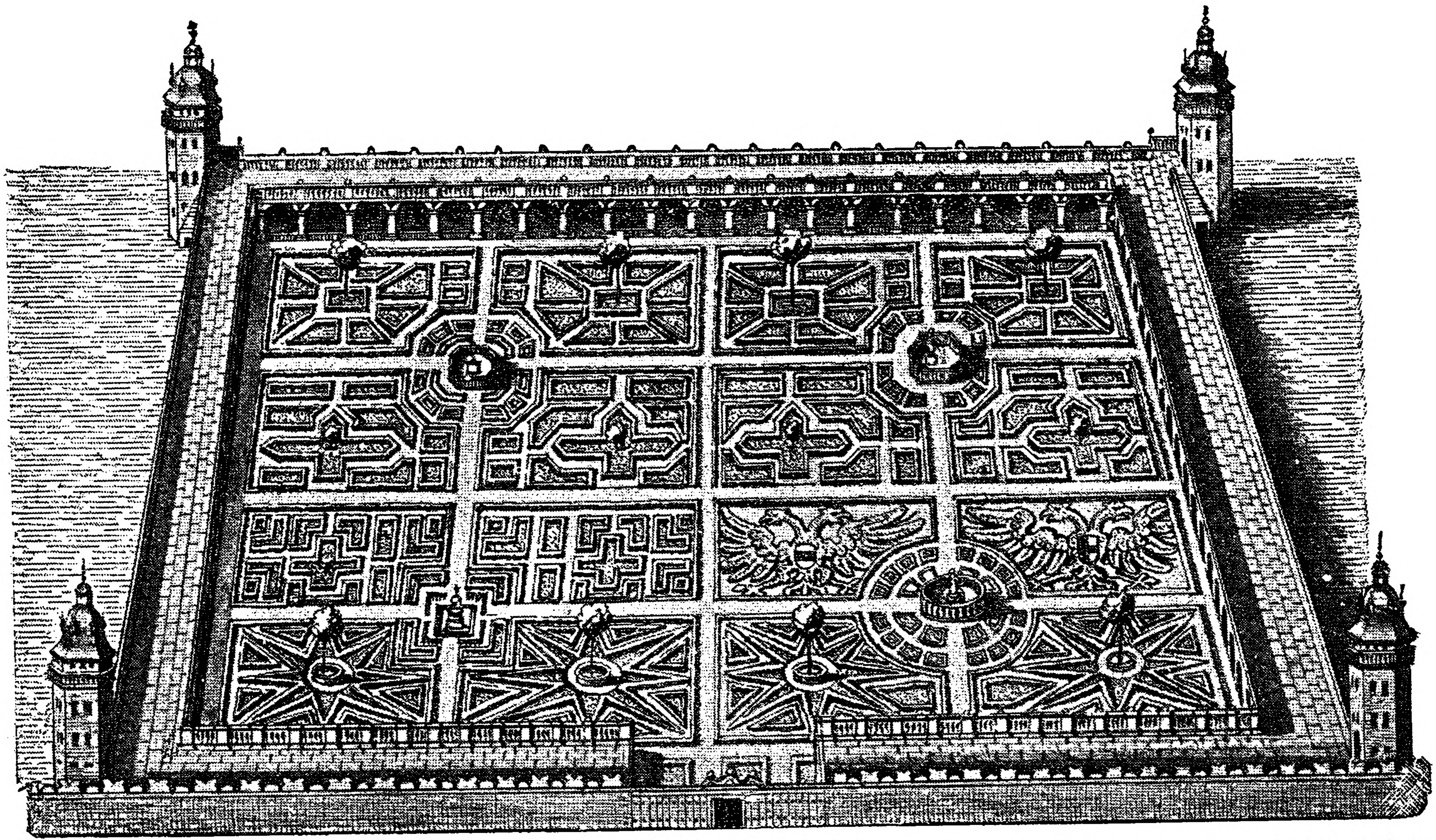
Въ XVI столѣтіи наступаетъ новый періодъ въ устройствѣ садовъ, особенно такихъ, которые находились въ связи съ виллами и дворцами. Архитекторы этихъ зданій оказывали рѣшающее вліяніе и на прилегающіе къ нимъ сады и старались разводить ихъ по древнеримскому образцу. Хотя за восемь столѣтій эти сады по большей части были совершенно запущены и одичали, а мѣстами и вовсе исчезли, однако кое-гдѣ среди развалинъ сохранился общій планъ, по которому можно составить себѣ представленіе о бывшихъ здѣсь насажденіяхъ. Кромѣ того ясную картину древнихъ садовъ можно было возсоздать себѣ на основаніи сочиненій древнихъ писателей, которыми въ тѣ времена такъ усердно занимались. Какъ и въ древнеримскихъ виллахъ, растительность размѣщали по прямымъ линіямъ, которыя строго соотвѣтствовали очертаніямъ построекъ. Различіе между постройками древнихъ римлянъ и временъ возрожденія состояло въ томъ, что въ первомъ случаѣ комнаты выходили внутрь, между тѣмъ какъ у построекъ эпохи возрожденія окна выходятъ наружу; это различіе обусловливало, конечно, и разницу въ распланировкѣ новыхъ садовъ. Все вниманіе было обращено на среднюю часть. Это среднее поле, куда выходили окна и балконы главнаго фронтона, украшалось, гдѣ это только позволяло мѣсто, террассами съ богато разукрашенными фигуристыми колодцами, каскадами и фонтанами. Террассы отдѣлялись одна отъ другой баллюстрадами, на которыхъ красовались вазы съ рѣдкими цвѣтами и статуями, въ особенности миѳологическими группами. Вдоль усыпанныхъ пескомъ дорожекъ, обсаженныхъ по бокамъ деревьями и кустарниками, помѣщались фигуры въ нишахъ, искусственно вырѣзанныхъ въ зеленой стѣнѣ. Прямолинейныя аллеи или простриженные среди зелени ходы вели къ маленькимъ площадкамъ, гдѣ опять подымались мраморныя статуи. Весь садъ обыкновенно заканчивался полукругомъ, на которомъ воздвигался храмъ, или, если это мѣсто представляло возвышеніе съ красивымъ видомъ, то на немъ ставилась колоннада или такъ называемая глоріетта [1]).

Затѣмъ, въ періоды барока и роккоко, когда въ архитектурѣ и орнаментикѣ были въ модѣ разнообразнѣйшія завитушки и кривыя линіи, и въ садахъ тоже превращеніе прямыхъ линій въ кривыя не заставило себя ждать. Это была эпоха садовъ лабиринтовъ, подстриженныхъ живыхъ изгородей; съ этого времени сталъ культивироваться самшитъ (Buxus); къ этой же эпохѣ относится увлеченіе водяными эффектами и искусственными гротами. Подъ именемъ лабиринтовъ обозначали завитыя дорожки среди подстриженныхъ зарослей, затѣйливыми извилинами приводившія къ центру всего сада. Дорожки шли то по параллельнымъ кругамъ, то по ломаннымъ линіямъ. Достигнувъ центра, гуляющій наталкивался либо на статую, либо на интересное дерево. Для достиженія водяныхъ эффектовъ затрачивали невѣроятныя усилія и средства. Они связывались съ гроттами, выложенными туфомъ. Благодаря остроумнымъ приспособленіямъ, въ трубахъ, называемыхъ водянымъ органомъ, раздавалась музыка, которую можно было отнести на счетъ птицъ или приписать тритонамъ, изображавшимся въ гротахъ играющими на духовыхъ инструментахъ. На пескѣ и въ щеляхъ туфа на потолкѣ украшенного раковинами грота были приложены трубочки, выливавшія при нажатіи на потайную пуговку цѣлый дождь воды на посѣтителя. Въ саду Гелльбруннъ близъ Зальцбурга эти затѣи сохранились до нашего времени и постоянно находятъ достаточное число наивныхъ посѣтителей.

---

[1]) Такая колоннада въ видѣ полукруга возвышается на утесѣ дивной красоты надъ знаменитымъ царскимъ имѣніемъ „Оріанда“ на южномъ берегу Крыма.

Прим. пер. Г.

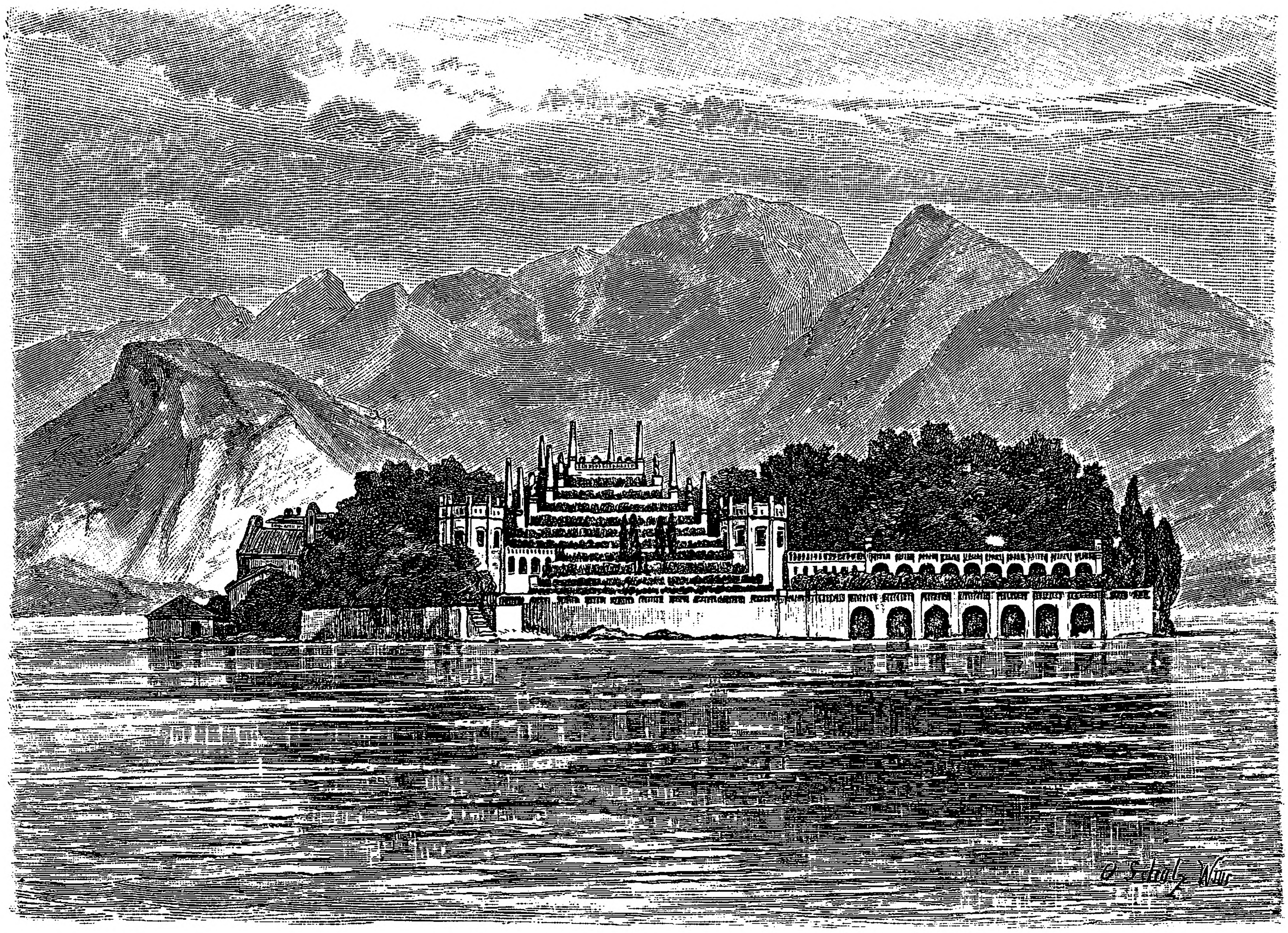


Ковровый садъ при Нейгебейде на Зиммерингской равнинѣ близъ Вѣны, разбитый въ 1552 году. По рисунку изъ книги Меріана „Topographia Provinciae Austriacae“ 1649 г. Ср. 757 стр. текста.

Странныя фантазіи приходили въ голову голландцамъ. Они либо совершенно устраняли деревья и сажали на плоскихъ клумбахъ и коврахъ фаянсовые или фарфоровые цвѣты или же сохраняли деревья, но подстригали ихъ самымъ затѣйливымъ образомъ и стволы ихъ, которые нѣсколько обнажались подъ листвою, выровненной какъ стѣна, вымазывали бѣлой краской, чтобы они походили съ виду на колонны.

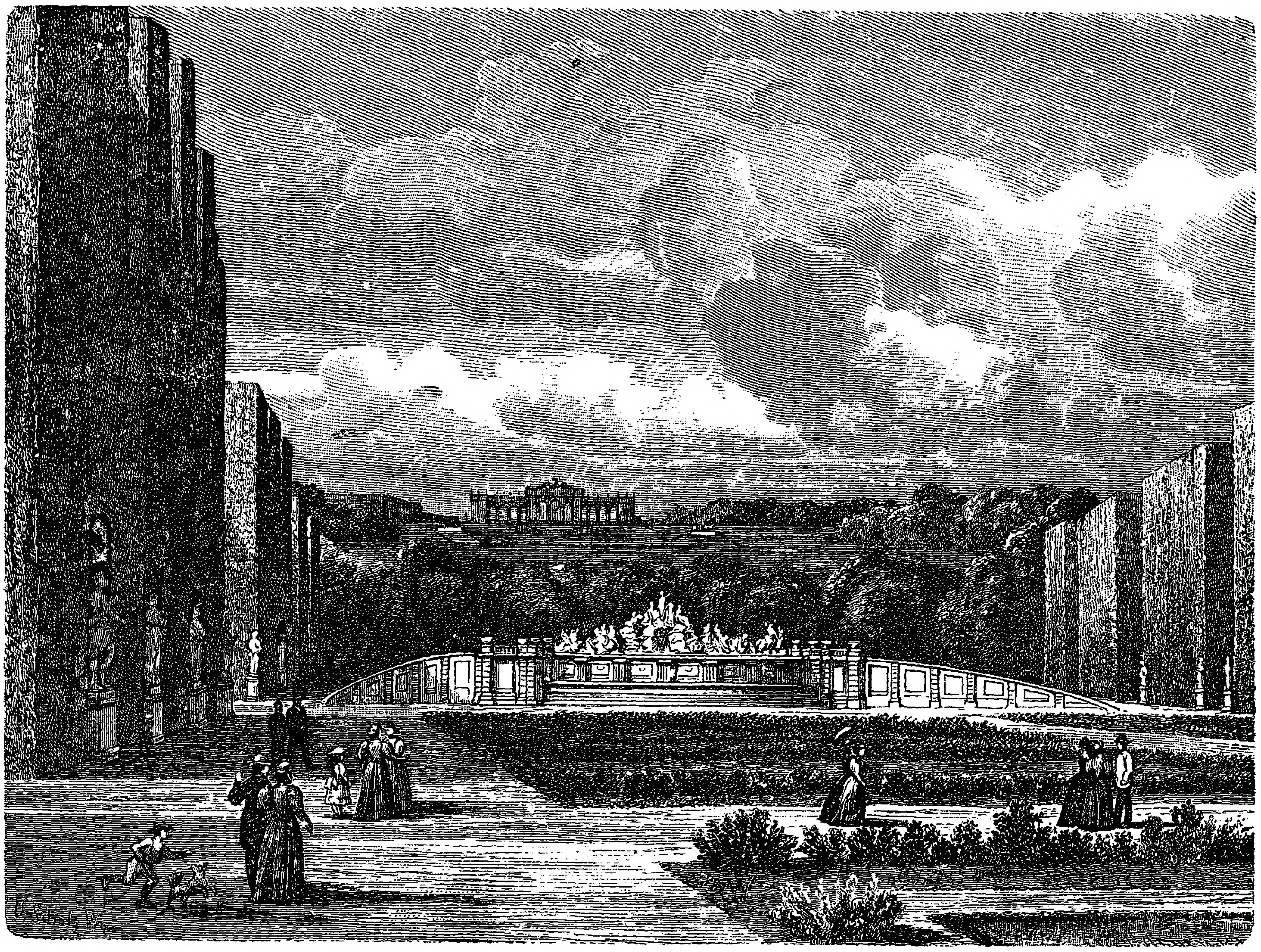
Хотя во французскихъ садахъ Людовика XIV подобныя неестественныя затѣи и были устранены, однако самая архитектоника садовъ оставалась безъ перемѣны и въ общемъ сводилась къ стилю итальянскаго ренессанса. Самое важное отличіе состояло въ томъ, что эти сады не ограничивались главной аллеей противъ фронтона, а отъ нея лучеобразно расходились еще дорожки. Непосредственно передъ фронтономъ разбивался партеръ, на которомъ сталкивались всевозможныя произведенія искусства — статуи, фонтаны, звѣздчатыя клумбы и т. д.

Въ этихъ стиляхъ, бывшихъ въ модѣ приблизительно впродолженіе трехъ столѣтій и собираемыхъ подъ общимъ названіемъ архитектоническаго стиля, разбивалось безчисленное множество садовъ при виллахъ и дворцахъ отъ Италіи до Россіи и отъ Франціи съ Англіей до Венгріи включительно. Однако, смотря по устройству поверхности, обилію воды, климатическимъ условіямъ мѣстности и въ особенности личному вкусу владѣльца, случались и многочисленныя уклоненія отъ господствовавшей моды, изъ которыхъ я здѣсь укажу всего лишь на два. Въ 1552 году на равнинѣ Зиммерингъ близъ Вѣны былъ разбитъ садъ, сильно отличавшійся отъ другихъ садовъ того времени; его площадь была раздѣлена на правильные участки, и на нихъ культивировались низкія пестрыя и красиво цвѣтущія растенія, которыя въ общей сложности производили впечатлѣніе орнаментовъ ковра (см. рис. на стр. 755). Среди этихъ орнаментовъ можно было различить царскихъ орловъ; лучше всего, впрочемъ, ихъ видно было съ высоты птичьяго полета. Чтобы дать возможность посѣтителямъ любоваться этими узорами сверху, весь садъ былъ обнесенъ не простою стѣной, а сводами въ видѣ арокъ, которыя сверху были покрыты плоской дорогою. Какъ и въ древнеримскихъ садахъ, образецъ которыхъ изображенъ на стр. 750, такъ и тутъ вечеромъ, послѣ захода солнца, можно было гулять по этой площадкѣ и осматривать ковровый садъ. Вообще же ковровые сады проникли въ Европу изъ Византіи. Это соединеніе



Садъ на Isola Bella на Лаго Маджоре. Ср. 757 стр. текста.

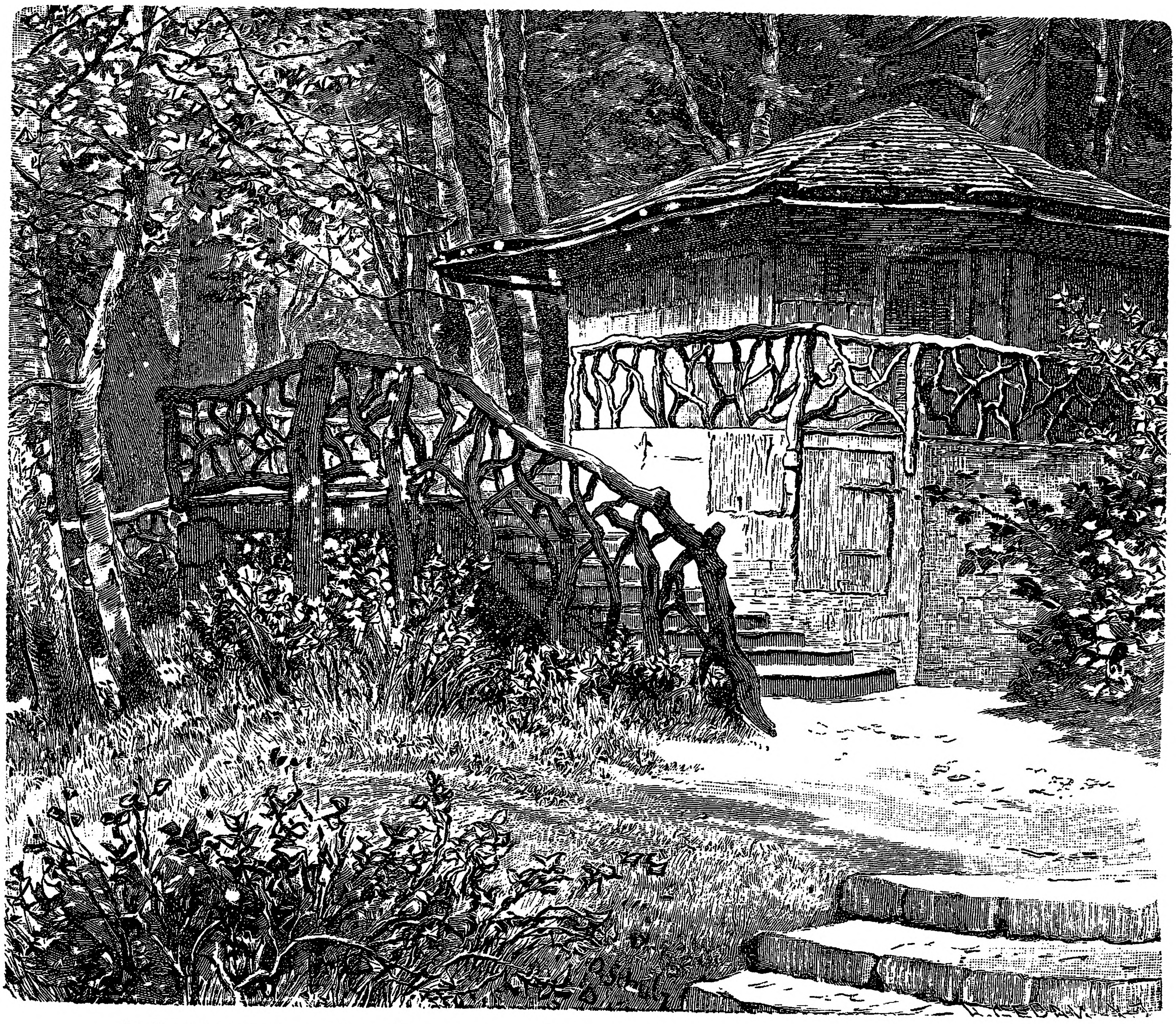
древнеримскаго стиля съ восточнымъ, кажется, не имѣло другихъ представителей въ Европѣ, кромѣ этого сада близъ Вѣны, и уже оттуда перешло въ Шенбруннскій садъ, о которомъ еще будетъ рѣчь впереди. Затѣмъ совершенно особнякомъ стоитъ садъ Isola Bella на озерѣ Лаго-Маджоре. Онъ былъ заложенъ на маленькомъ скалистомъ островѣ еще въ 1671 году, для чего землю привозили цѣлыми массами на корабляхъ. Все насажденіе разбито террассами въ видѣ четырехугольника и сравнивается съ висячими садами Семирамиды въ Вавилонѣ. Цвѣточный покровъ, въ особенности же растительность по этимъ ходамъ надъ арками, равно какъ и статуи, обелиски и вазы съ цвѣтами расположены въ стилѣ барòкъ (см. рис. на стр. 756).



Садъ Шёнбрунпъ близъ Вѣны.

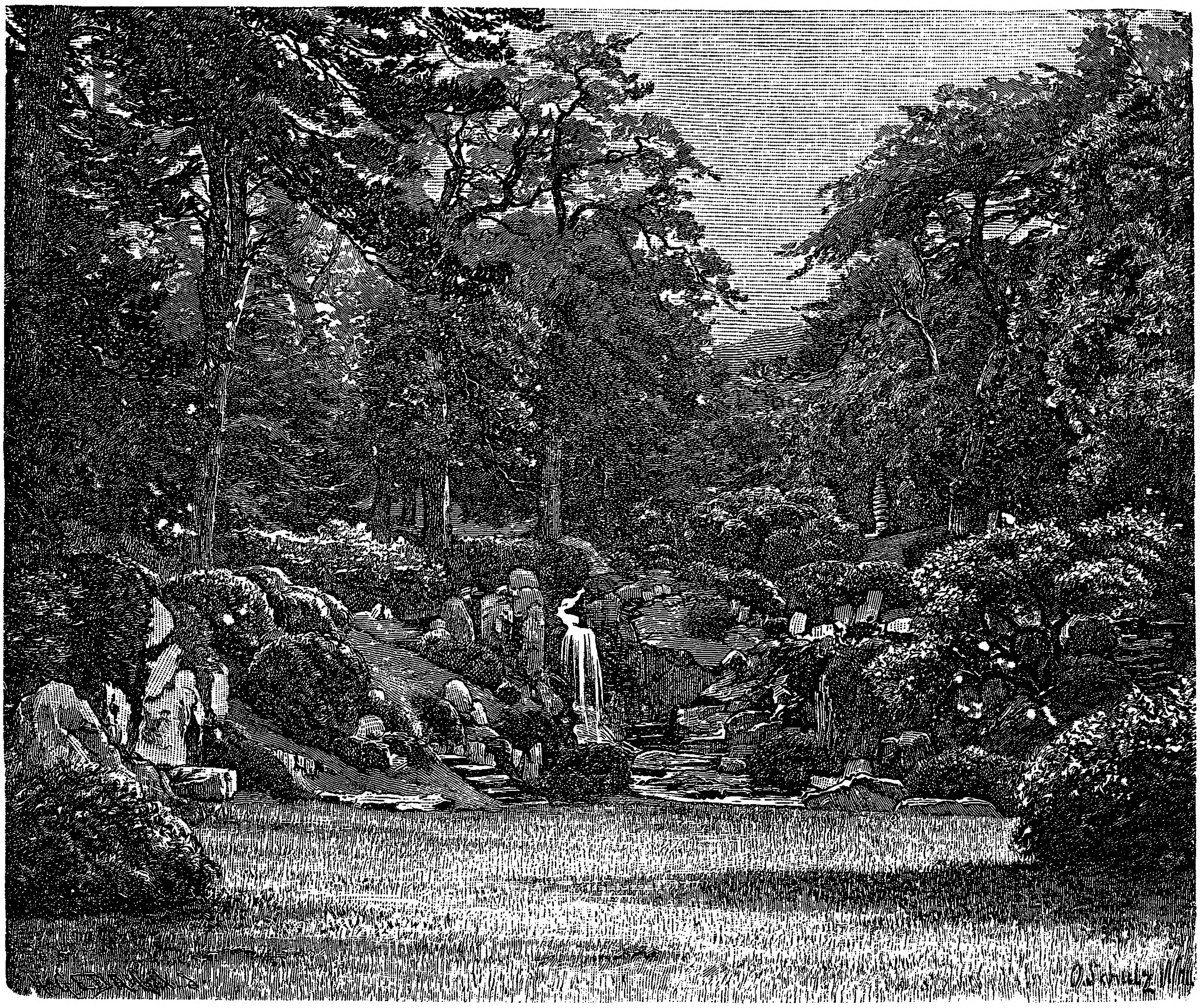
Сады вокругъ императорскаго дворца въ Шенбруннѣ близъ Вѣны (см. рис. на этой стр.) были разбиты въ 1743 году преимущественно во французскомъ стилѣ, однако, благодаря площади, разстилающейся передъ фасадомъ зданія и заканчивающейся громаднымъ колодцемъ, украшеннымъ фигурами, за которымъ подымается возвышеніе съ такъ наз. глоріеткою, этотъ садъ напоминаетъ древнеитальянскіе сады. Высокія деревья вокругъ средней площадки представляются зелеными стѣнами, а дальше, ближе къ вершинѣ холма, они уже не подстрижены и напоминаютъ нашъ обыкновенный парковый ландшафтъ.

Однако прежде чѣмъ перейти къ послѣднему, бросимъ еще бѣглый взглядъ на маленькіе частные сады, которые разбивались тогда вокругъ безчисленнаго множества виллъ и дворцовъ и разбивались приблизительно по одному шаблону. Объ этихъ садахъ въ ботаническихъ сочиненіяхъ того времени, именно въ травникахъ Трагуса, Маттіоли и другихъ такъ называемыхъ „отцовъ ботаники“ встрѣчаются многочисленныя указанія, при помощи которыхъ можно возсоздать себѣ полную картину ихъ. Эти сады раздѣлялись прямыми или къ центру полукруглыми линіями на правильные участки. Эти поля были засажены частью фруктовыми деревьями, частью овощами и окаймлены небольшими подстриженными кустарниками самшита какъ заборомъ. Газоны эти давали пріютъ разнымъ цвѣтущимъ травамъ и кустарникамъ, чередовавшимся въ правильномъ порядкѣ. Вдоль стѣны, окружавшей садъ, обыкновенно культивировали шпалерами карликовыя плодовыя деревья. Устраивали тамъ и бесѣдки, покрытыя вющимися растеніями. Въ центрѣ помѣщался бассейнъ съ водою, изъ котораго билъ фонтанъ, если только условія мѣста давали возможность устроить его.



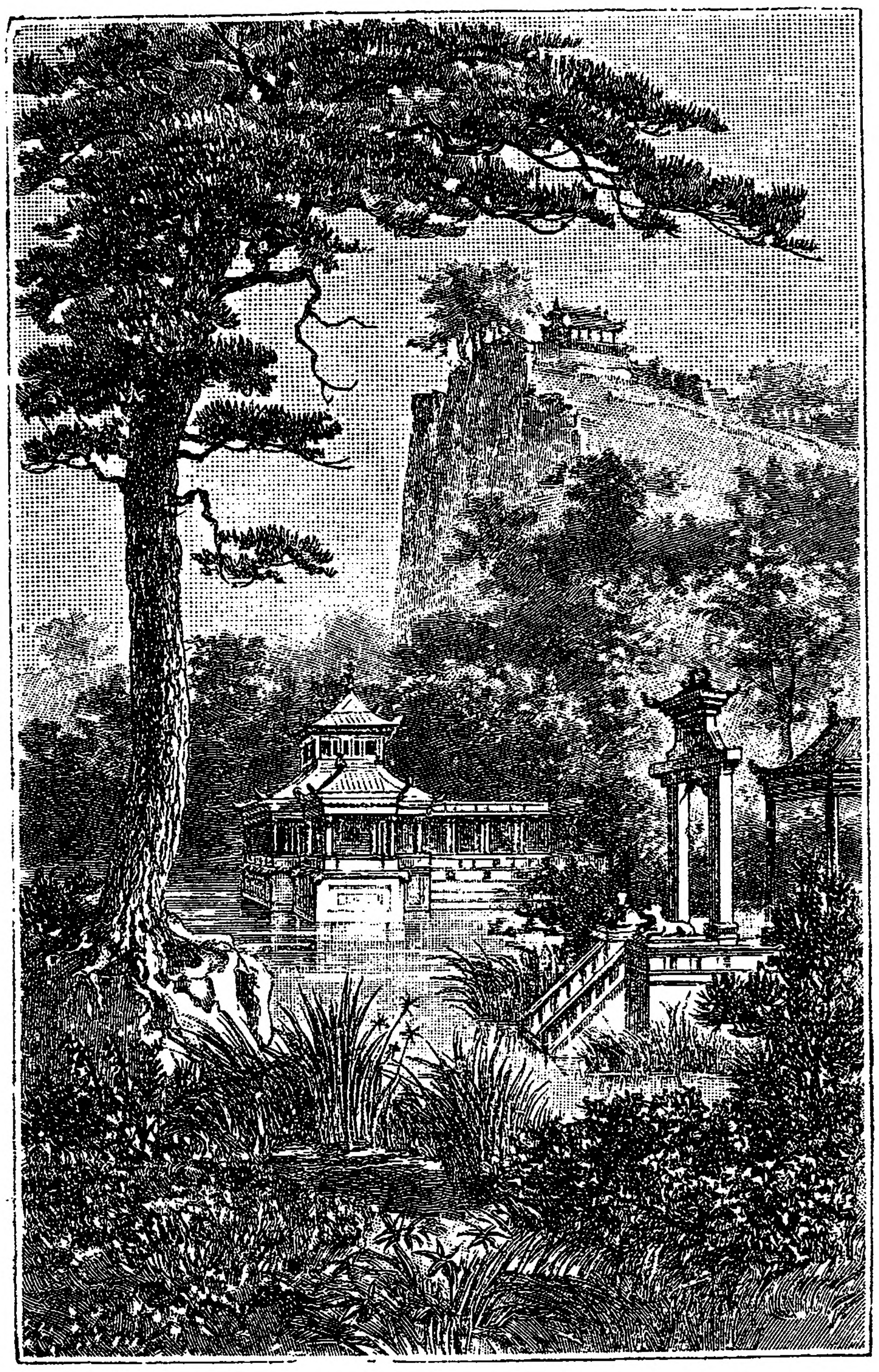
Избушка изъ дубовой коры въ Веймарскомъ паркѣ. Ср. 760 стр. текста.

Въ первой половинѣ 17-го вѣка наступилъ значительный поворотъ въ общемъ міровоззрѣніи, который не остается безъ отраженія и на распланированіи садовъ. Древнему міру былъ чуждъ восторгъ передъ естественной, неизмѣненной природой. Положимъ, кое-гдѣ и встрѣчаются намеки на красоту неподдѣльной природы и естественнаго ландшафта, особенно гористыхъ мѣстностей; Пона, современникъ Клузіуса, восхищается при описаніи Монте-Бильдо (1595 г.) не только красотою собранныхъ тамъ растеній, онъ восхваляетъ также превосходный видъ, открывающійся съ возвышенности этой горы, какъ лучше не съумѣлъ бы сдѣлать этого и заправскій современный туристъ. Однако это были только первые предтечи громаднаго переворота, происшедшаго въ оцѣнкѣ прелестей природы. Общее измѣненіе вкуса въ этомъ отношеніи начинается, вѣроятно, только съ той эпохи, когда голландскіе живописцы, особенно Гойенъ и Ройсдаль въ серединѣ 17 вѣка стали изображать отечественный пейзажъ не на заднемъ планѣ въ видѣ фона картины, а выдвигали его на первое мѣсто, особенно деревья, какъ это дѣлаетъ Ройсдаль.



Уголокъ императорскаго сада въ Токіо. Ср. 760 стр. текста.

Проэкты для примѣненія возрождавшагося тогда увлеченія естественной природою къ устройству садовъ слѣдуетъ приписать Бэкону Веруламскому, который въ особомъ сочиненіи считаетъ всѣ архитектурные стили, особенно французскій, искусственными и скучными. Бэконъ рекомендуетъ принять за образецъ настоящіе веселые пейзажи. Однако отъ того времени, когда были высказаны эти проэкты (1624), до исполненія ихъ прошло еще болѣе полустолѣтія. Тогда превращеніе архитектурныхъ садовъ въ пейзажные призошло сравнительно быстро, раньше всего въ Англіи. Оттуда распространился по всей Европѣ новый стиль садовъ, называемыхъ теперь англійскими. Гдѣ только было возможно, старались передѣлать уже существующіе архитектурные сады въ пейзажные. Вмѣсто террассъ со ступеньками и баллюстрадами насыпались круглые холмы, подстриженные деревья и кустарники исчезали и уступали мѣсто кущамъ и отдѣльно стоящимъ деревьямъ, которые росли свободно, на мѣсто узорчатыхъ клумбъ появились открытые газоны, вмѣсто прямолинейныхъ каналовъ и дорожекъ явились ручьи и дорожки, вьющіяся змѣйкою, а вычурные колодцы и бассейны были замѣщены прудами съ неправильнымъ очертаніемъ берега; въ общемъ прогулка по этимъ новымъ садамъ напоминала экскурсію по лѣсамъ и полямъ. Гдѣ были лѣса, тамъ и ихъ пріобщали къ паркамъ, проводили черезъ нихъ завитыя дорожки и обращали главное вниманіе на то, чтобы, круто повернувшись, дорожка вдругъ выводила на живописный уголокъ, откуда открывается видъ на горы или же на храмъ и бесѣдку. Во времена Гёте дачи, павильоны и мосты строились зачастую изъ естественнаго, не обструганнаго лѣса и воздвигались домики, обшитые корою; нѣкоторые изъ нихъ сохранились и до нашихъ дней. На 758 стр. данъ рисунокъ такого домика изъ парка близъ Веймара, разбитаго въ 1778 году по инициативѣ Гёте который лично принималъ дѣятельное участіе въ его постройкѣ.


Китайскій садъ.

Въ садахъ, примыкавшихъ къ какой-либо постройкѣ, передъ нею растилался обыкновенный газонъ. Однако впослѣдствіи стали сожалѣть объ утратѣ красивыхъ клумбъ прежнихъ садовъ и такимъ образомъ получилась комбинація обоихъ стилей; передъ фронтономъ разбивалась площадка съ ковровыми клумбами, а дальше шелъ уже настоящій англійскій паркъ. Послѣдняя манера устраивать сады осталась на долгое время и она же господствуетъ еще и теперь.

Среди построекъ, воздвигаемыхъ въ паркахъ, нерѣдко приходится встрѣчаться съ домиками въ китайскомъ стилѣ; дѣло въ томъ, что во времена увлеченія парковыми садами путешественники по восточной Азіи обратили вниманіе на то обстоятельство, что англійскій стиль не является чѣмъ-либо оригинальнымъ. Напротивъ того въ Китаѣ уже давнымъ-давно (приблизительно лѣтъ за 2600 до Р. Х.) въ этомъ стилѣ разбивались огромные сады, въ которыхъ туземцы воздвигали павильоны, кіоски и башенки. Поэтому казалось, что англійскіе парки являются лишь подраженіемъ китайскимъ и ихъ слѣдуетъ называть англокитайскими. Однако позднѣе было замѣчено, что и у японцевъ такой типъ садовъ очень популяренъ, и что вокругъ большихъ японскихъ городовъ разбиты парки, образецъ которыхъ, именно парка близъ Токіо, приводится нами (съ фотографіи) на стр. 750.

Китайскіе парки (см. рис. выше) отличаются большимъ числомъ построекъ, изъ которыхъ каждая выдержана въ строго опредѣленномъ стилѣ. Особенно отличаются китайскіе парки обиліемъ воды и островками на прудахъ, которые связаны съ материкомъ изящными мостиками. Однако въ общемъ эти сады производятъ впечатлѣніе чего-то неестественнаго и своеобразнаго, что въ особенности усугубляется искусственно воздвигнутыми утесами. Въ противоположность имъ японскіе сады представляютъ точную копію японскаго горнаго пейзажа. Почти каждый домъ окруженъ тамъ маленькимъ садомъ и съ ограниченностью пространства, вѣроятно, находится въ связи любовь японца къ карликовымъ деревцамъ и кустарникамъ, представляющимъ въ миніатюрѣ картину лѣсовъ и зарослей. Въ этихъ дѣтскихъ садикахъ съ любовью устраиваются крошечные водопадики, низвергающіеся со скалъ, поросшихъ мхомъ, а вокругъ нихъ расположены деревья въ поэтическомъ безпорядкѣ (ср. рис. на 759 стр.). Едва ли стоитъ распространяться о томъ, что японскіе сады представляютъ для европейца особую прелесть, благодаря своеобразной флорѣ Японіи.

Ботаническіе сады и оранжереи.

Устройство ботаническихъ садовъ возникло прежде всего потому, что людямъ желательно было постоянно имѣть подъ рукою въ свѣжемъ или засушенномъ состояніи достаточныя количества лекарственныхъ растеній, излечивающихъ отъ болѣзней. Конечно для многихъ видовъ, не вырастающихъ въ искусственно приготовленной почвѣ, это оказывалось невозможнымъ и ихъ поневолѣ приходилось пріобрѣтать у ризотомовъ, собиравшихъ ихъ на волѣ и торговавшихъ ими. Однако очень многія, въ особенности однолѣтнія растенія превосходно принимались въ садахъ и могли отлично служить для вышеуказанныхъ цѣлей. Римскій писатель Колумелла описываетъ особое отдѣленіе въ садахъ, которое слѣдовало бы посвящать всецѣло лекарственнымъ растеніямъ, а изъ капитуляра Карла Великаго, о которомъ шла рѣчь въ предыдущей главѣ (см. стр. 751) видно, что приблизительно полсотня изъ перечисленныхъ въ немъ растеній вывезена изъ-за Альпъ и культивировалась при фермахъ. При монастырѣ Св. Галла монахи разбили въ 1020 г. садъ, въ которомъ воздѣлывалось шестнадцать грядокъ съ лекарственными растеніями. Ботаническіе сады, основанные въ Италіи въ болѣе поздніе періоды среднихъ вѣковъ, напр. салернскій (1309) и венеціанскій, основанный Гуалтьери въ 1330 году, врядъ ли отличались чѣмъ-нибудь существеннымъ отъ этихъ садовъ каролингской эпохи. Тогда принято было называть цѣлебныя растенія, разводимыя въ садахъ „Simplicia“, и еще въ 16 вѣкѣ объяснительные курсы свойствъ цѣлебныхъ растеній, читавшіеся при итальянскихъ университетахъ и привлекавшіе массу слушателей изъ всѣхъ странъ образованнаго міра, носили названіе „cognitio“ или „ostensio simplicium“, а лекціи о нихъ назывались „lectura simplicium“. Другіе ботаническіе сады, основывавшіеся въ быстрой послѣдовательности въ Италіи, Франціи, Голландіи и Германіи при медицинскихъ факультетахъ университетовъ, первоначально преслѣдовали, согласно господствовавшему тогда направленію ботаники, единственную цѣль, давать матеріалъ для лекцій по медицинѣ. Въ то время ботаническіе сады были вь сущности только медицинскими садами и причислялись къ медицинскимъ факультетамъ соотвѣтствующихъ университетовъ.

Переворотъ въ естествознаніи, совершившійся во 2-ой половинѣ 16-го столѣтія, интересъ, который возбудила къ себѣ растительность родного края, равно какъ и страсть къ путешествіямъ и коллекціонированію, отличавшая эту эпоху, вскорѣ повели однако къ тому, что рамки дѣятельности ботаническихъ садовъ расширились и въ нихъ наряду съ цѣлебными растеніями понемногу поселяются и другія. Даже больше того — духу этой эпохи соотвѣтствовало желаніе культивировать все, что только можно было достать, и руководители ботаническихъ садовъ вскорѣ стали соперничать другъ съ другомъ въ желаніи возможно обогатить свои сады. Потому и матеріалъ сильно возросъ и въ видѣ примѣра можно привести число видовъ растеній, культивировавшихся въ парижскомъ ботаническомъ саду: въ 1636 году оно не превышало 1800, а въ 1665 достигло уже 4000. Частные ботаническіе сады, устраивавшіеся въ ту пору въ большомъ числѣ, старались также собрать возможно большее количество растеній. Богачи отправляли на свой счетъ путешественниковъ-коллекціонеровъ и завелась мода описывать и изображать культивируемыя въ такомъ-то и такомъ-то саду растенія въ обширныхъ, дорогихъ спеціальныхъ изданіяхъ.

Растенія, вначалѣ разсаживаемыя въ пестромъ безпорядкѣ, снабжались обыкновенно тѣми названіями, подъ которыми они фигурировали въ сочиненіяхъ „отцовъ ботаники“. Во второй половинѣ 18 вѣка однако почти повсемѣстно распространилась номенклатура Линнея; сначала она проникла въ ботаническіе сады Германіи, гдѣ растенія нетолько размѣщались по системѣ этого ученаго, но и снабжались этикетками съ данными имъ названіями. Только во Франціи Линневская система какъ-то не могла привиться, и въ этой странѣ, которая въ 18 вѣкѣ пользовалась гегемоніей въ дѣлѣ изученія растеній, впервые появились попытки создать естественную систему. Старшій Жюсьё, воодушевленный идеей создать систему, опирающуюся на естественномъ сродствѣ организмовъ, расположилъ въ управляемомъ имъ ботаническомъ саду въ Тріанонѣ по этой системѣ всѣ растенія, а племянникъ его Л. Жюсьё опубликовалъ эту систему въ 1789 году. Эта система нашла много приверженцевъ и расположеніе растеній по образцу Тріанонскаго сада вскорѣ вызвало подражаніе. Уже въ началѣ нашего вѣка во многихъ ботаническихъ садахъ растенія были размѣщены по системѣ Жюсьё, и въ настоящее время значительно усовершенствованная естественная система въ расположеніи растеній совершенно вытѣснила изъ всѣхъ ботаническихъ садовъ искусственную Линнееву систему. При этомъ способѣ размѣщенія, придавшемъ больше наглядности въ общемъ обзорѣ растеній ботаническихъ садовъ, вскорѣ пришлось сознаться, что въ выборѣ разводимыхъ растеній надо быть поосторожнѣе. Ни въ одномъ ботаническомъ саду, сколь бы ни былъ онъ богато обставленъ и хорошо управляемъ, нѣтъ возможности тщательно культивировать 200,000 растительныхъ видовъ, населяющихъ земной шаръ. Даже въ столичныхъ ботаническихъ садахъ число культивируемыхъ растеній представляетъ ничтожную дробь общаго количества растеній и самый богатый садъ, парижскій, не имѣлъ много болѣе 15,000 видовъ. Однако такъ какъ съ другой стороны для тщательнаго изученія отдѣльной группы важно имѣть возможно большее число живыхъ ея представителей, то нынѣ обыкновенно посвящаютъ какое-нибудь отдѣленіе сада видамъ этой группы и, когда изученіе ихъ кончено, замѣняютъ ихъ возможно большимъ количествомъ другой группы, которой собираются заняться. Отъ всѣхъ экземпляровъ этихъ такъ называемыхъ монотипныхъ культуръ слѣдуетъ засушивать возможно большее число представителей и складывать въ архивъ даннаго учрежденія гербарій, какъ приложеніе къ созданной монографіи. Само собою понятно, что съ каждымъ ботаническимъ садомъ находится въ связи гербарій, а также коллекція плодовъ, образцовъ древесныхъ отрубковъ и т. д.

Къ систематическимъ задачамъ ботаническихъ садовъ примыкаютъ и біологическія. Уже на стр. 479 было указано на то обстоятельство, что единственнымъ надежнымъ признакомъ для отличія видовъ отъ разновидностей является постоянство развивающейся изъ сѣмянъ особи, которое можетъ быть установлено только культурными опытами. Вопросы всхожести сѣмянъ, происшедшихъ отъ скрещиванія, вліянія освѣщенія, температуры, почвы, разрѣшаются проще всего опытнымъ путемъ на особыхъ (опытныхъ) поляхъ, посвященныхъ научнымъ изслѣдованіямъ, т. е. опять-таки въ ботаническихъ садахъ.

Далѣе очень важной задачей дѣятельности ботаническихъ садовъ является ботанико-географическая (или фитогеографическая). Въ прежнія времена дѣятельность ихъ въ этомъ направленіи ограничивали тѣмъ, что отводили часть оранжереи подъ растенія изъ какой-нибудь области тропиковъ, Новой Зеландіи, Капской земли и т. д. и достигали такимъ образомъ приблизительной картины тамошней вегетаціи. Подъ открытымъ небомъ старались культивировать альпійскія растенія на пригоркахъ и создавать такимъ образомъ картину альпійской растительности. Однако никто не станетъ отрицать, что одинаково интересно было бы создать также группы растительныхъ формацій, выдерживающихъ климатъ данной мѣстности, напр. степной области, различныхъ лѣсныхъ областей сѣверной Америки и т. д. Во многихъ ботаническихъ садахъ, напр. въ вѣнскомъ, лѣтъ двадцать тому назадъ въ этомъ отношеніи была сдѣлана попытка, увѣнчавшаяся полнымъ успѣхомъ.

Едва ли стоитъ распространяться о томъ, что растенія, давшія настоящій поводъ къ устройству ботаническихъ садовъ, именно лекарственныя, тоже не должны находиться въ загонѣ. Дѣленіе наукъ на отрасли имѣло то слѣдствіе, что при лѣсоводныхъ и сельскохозяйственныхъ училищахъ завелись свои ботаническіе сады, въ которыхъ разводились растенія, имѣющія спеціальный интересъ, такъ что задача научныхъ ботаническихъ садовъ въ силу этого облегчилась.

Большое значеніе для ботаническихъ садовъ имѣютъ оранжереи. Въ древнее время растенія, особенно сильно подвергающіяся дѣйствію мороза, выращивались въ кадкахъ, которыя на зиму ставили въ отапливающееся помѣщеніе или въ свѣтлый, теплый погребъ. Тамъ, гдѣ число зимующихъ такимъ образомъ растеній было не велико, ихъ прямо ставили на окна въ „черепкахъ“, какъ назывались тогда цвѣточные горшки. На 753 стр. уже было разсказано о томъ, какъ Альбертъ Великій устроилъ въ 1240 году нѣчто вродѣ зимняго сада. Однако настоящія оранжереи появились только въ 17-мъ вѣкѣ, притомъ сначала лишь какъ часть ботаническихъ садовъ. Затѣмъ въ этомъ направленіи практика значительно подвинулась впередъ и въ настоящее время воздвигаются роскошныя оранжереи, по которымъ можно живо перенестись воображеніемъ въ тропическій лѣсъ и „безнаказанно блуждать подъ сѣнью пальмъ“.

Первоначальная родина садовыхъ растенiй.

На помпейскихъ фрескахъ можно замѣтить не мало „nature morte“, изображающихъ блюда съ устрицами, омарами, съѣдобные грибы, плоды и овощи, а кромѣ того здѣсь встрѣтились и букеты, частью вмѣстѣ съ упомянутыми съѣстными припасами, частью отдѣльно и всѣ они обыкновенно исполнены очень отчетливо — ихъ легко узнать по формѣ и по окраскѣ. Такъ какъ есть основанiе думать, что изображенiя эти относятся къ разводившимся въ то время особенно излюбленнымъ растенiямъ, то по этому самому можно составить себѣ довольно правильную картину состоянiя тогдашняго садоводства, гораздо болѣе правильную, во всякомъ случаѣ, чѣмъ по оставшимся спискамъ и описанiямъ того времени. На основанiи этихъ рисунковъ можно считать, что въ садахъ культивировали тогда приблизительно полсотню растенiй. Наряду съ овощами, деревьями и кустарниками, каковы платанъ, лавръ, миртовое и гранатовое деревья, кипарисъ и итальянская сосна, фигурируютъ здѣсь различныя плодовыя деревья: айва, миндаль, груша, яблоня, маслина, каштанъ, грецкiй орѣшникъ, смоковница, черная шелковица и виноградъ; затѣмъ приходится упомянуть еще и объ растенiяхъ, отличавшихся своими крупными и красивыми цвѣтами (ср. стр. 750), хотя такихъ растенiй было въ общемъ поразительно мало. Сюда относятся розы, макъ, касатки, нарциссы, шпажникъ (Gladiolus segetum), осенняя астра (Aster Amellus), Acanthus mollis, Cheiranthus Cheiri и Matthiola annua. Всѣ эти декоративныя растенiя родомъ изъ Южной Италiи и перешли тамъ съ вольнаго простора въ сады. Въ связи съ ними однако встрѣчаются также олеандры (Nerium Oleander), дамаскинская роза (Rosa damascena), мальва (Althaea rosea), арабская акацiя (Acacia vera), тамарискъ (Tamarindus Indica), обыкновенный алоэ (Aloë vulgaris), персиковое дерево (Persica vulgaris), финиковая пальма (Phoenix dactylifera), папирусъ (Cyperus Papyrus) и лотосъ (Nelumbo nucifera — на прелестной мозаикѣ изъ Помпей въ неаполитанскомъ музеѣ). Родина этихъ послѣднихъ растенiй Востокъ и Египетъ, и не подлежитъ сомнѣнiю, что именно изъ этихъ странъ они были перевезены въ сады южной Италiи.

У насъ уже была рѣчь о томъ, что въ среднiе вѣка главное вниманiе обращали на полезныя и въ особенности на лекарственныя растенiя. Здѣсь мы обратимъ вниманiе читателя лишь на то обстоятельство, что въ Capitulare Карла Великаго среди рекомендуемыхъ для культивированiя въ садахъ растенiй встрѣчается лишь очень немного (Tanacetum vulgare, Mentha silvestris) изъ растущихъ въ дикомъ видѣ къ сѣверу отъ Альпъ; по большей же части перечисляются здѣсь растенiя, проникшiя въ качествѣ овощей, плодовыхъ или лекарственныхъ растенiй еще въ римскiе сады. Слѣдуетъ даже думать, что не встрѣчающiеся въ дикомъ видѣ въ южной Италiи виды, какъ напр. Levisticum officinale, Tanacetum Balsamita и Artemisia Abrotanum проникли со своей родины, востока, предварительно въ древне-римскiе сады и лишь отсюда были перенесены въ сады къ сѣверу отъ Альпъ.

Около середины XVI вѣка въ сады Вѣны и оттуда далѣе въ восточную Европу проникли изъ Константинополя новые сорта красивыхъ растенiй, изъ которыхъ особенно замѣчательны сирень, конскiй каштанъ и тюльпанъ. Ангерій Гизленъ Бусбекскій, въ качествѣ посла Фердинанда I, добился въ Амазіи въ 1555 году перемирія съ султаномъ Сулейманомъ II и оставался въ Константинополѣ въ качествѣ посланника отъ 1556 по 1562 годъ. Во время своего пребыванія въ турецкой столицѣ онъ живо заинтересовался растеніями тамошнихъ садовъ, оставшимися еще съ византійской эпохи, на которыя турки смотрѣли какъ на драгоцѣнное наслѣдіе и культивировали ихъ съ великою любовью. Особенно приковалъ къ себѣ его вниманіе одинъ кустарникъ, который у турокъ носилъ названіе „лилакъ“ — въ европейскихъ садахъ онъ этого кустарника никогда не видалъ. И вотъ онъ употребилъ всѣ усилія къ тому, чтобы перевести этотъ лилакъ, а также тюльпанъ и левкой изъ константинопольскихъ садовъ въ сады Австріи, Германіи и Фландріи, и самъ занялся культурою этихъ новыхъ для него растеній въ маленькомъ садикѣ своего вѣнскаго дома. Въ 1589 г. лилакъ, наша теперешняя сирень, Syringa vulgaris, которую тогда называли турецкой калиной; зацвѣлъ въ Вѣнѣ въ первый разъ. Изъ Вѣны этотъ прелестный кустарникъ распространялся изъ города въ городъ, изъ страны въ страну по всѣмъ садамъ средней и южной Европы. О первоначальной родинѣ сирени до сихъ поръ еще неизвѣстно ничего достовѣрнаго. Ботаническія изслѣдованія въ юго-восточной Европѣ доказали однако, что сирень растетъ дико въ нижней части бассейна Дуная, особенно въ Банатѣ вокругъ Желѣзныхъ Воротъ, а также въ Сербіи и Болгаріи; потому нѣтъ сомнѣнія, что и въ византійскіе сады она проникла въ свое время именно оттуда.

Сѣмена конскаго каштана (Aesculus Hippocastanum), родиною котораго приходится считать горныя страны сѣверной Греціи, были привезены Бусбекомъ въ 1559 году въ Константинополь и оттуда доставлены Давидомъ Угнадомъ въ Вѣну, гдѣ Клузіусъ вырастилъ изъ нихъ первыя деревца. Теперь конскій каштанъ является распространеннымъ декоративнымъ растеніемъ всѣхъ садовъ южной и средней Европы. Изъ доставленныхъ въ то время въ вѣнскіе сады красивыхъ луковичныхъ гіацинтовъ, тюльпановъ и т. д. зацвѣли въ первый разъ Fritillaria imperialis въ 1580 г., Fritillaria Persica въ 1581 и Muscari moschatum въ 1554 гг. Особенный восторгъ возбудилъ тюльпанъ — Tulipa Gesneriana, развернувшій въ первый разъ свои лепестки въ Аугсбургѣ въ 1559 году. Это растеніе очень быстро получило права гражданства во всѣхъ нѣмецкихъ и голландскихъ садахъ. Подъ руками садоводовъ путемъ скрещиванія возникли многочисленныя помѣси и уродства, какъ напримѣръ тюльпаны-попугаи, у которыхъ покроволистикъ вытянутъ въ шпорецъ. Эти садовыя разновидности въ Голландіи послужили предметомъ обширныхъ и получившихъ печальную извѣстность торговыхъ спекуляцій. Луковица рѣдкой разновидности тюльпана продавалась за 13,000 голландскихъ гульденовъ (около 10,000 рублей).

Почти въ то же самое время, когда изъ Константинополя черезъ Вѣну распространились по садамъ западной Европы красивыя луковичныя, въ Вѣнѣ дѣйствовалъ Клузіусъ, назначенный императоромъ Максимиліаномъ II придворнымъ ботаникомъ. Онъ состоялъ въ сношеніяхъ съ полусотнею ботаниковъ и садоводовъ-любителей, самъ развелъ въ Вѣнѣ садъ альпійскихъ растеній, побудилъ своего друга Айхгольца къ устройству въ Вѣнѣ другого подобнаго же сада и высылалъ своимъ друзьямъ въ Голландію и Германію многочисленныя красивыя растенія, находимыя въ Австріи и особенно на Альпахъ. Въ 1582 году одинъ изъ его друзей, именно Вандердильфтъ, получилъ отъ него среди другихъ разнообразныхъ живыхъ растенiй также два альпiйскихъ первоцвѣта, именно Primula Auricula съ желтыми и Primula pubescens съ пестрыми цвѣтами. Эти два растенiя превосходно принялись на голландской почвѣ. Особенно хорошо развилось второе растенiе, являющееся помѣсью Primula Auricula съ Primula hirsuta (ср. стр. 533 и приложенную къ ней таблицу) и представляющее большую измѣнчивость въ окраскѣ, какъ при развитiи на волѣ, такъ же и въ искусственныхъ условiяхъ, въ садахъ. Клузiусъ самъ не нашелъ этого растенiя, а получилъ его отъ своего друга Айхгольца, а тому, въ свою очередь, прислала его изъ Иннсбрука знакомая ему дама. Однако за 300 лѣтъ успѣли позабыть то мѣсто, гдѣ первоначально расли первоцвѣты, пока мнѣ въ 1867 году не удалось вновь отыскать его. Это мѣсто лежитъ по склонамъ горъ на задней стѣнѣ долины Гшницъ къ югу отъ Иннсбрука, гдѣ чередуется сланецъ съ известнякомъ. Надъ этимъ мѣстомъ возвышаются посѣщаемые туристами вершины Габихтъ и Трибулаунъ. Вандердильфтъ оцѣнилъ значенiе для садоводства этихъ красивыхъ цвѣтовъ, присланныхъ Клузiусомъ. Онъ размножилъ ихъ и разослалъ по разнымъ садамъ, такъ что въ 1595 году эти цвѣты красовались въ садахъ самыхъ различныхъ странъ. Число пестрыхъ разновидностей и уродствъ, полученныхъ изъ нихъ голландскими и англiйскими садовниками, понемногу достигло тысячи и ихъ стали дѣлить на голландскiя или люттихскiя, на англiйскiя или опудренныя и на мулатовъ. Въ каждой такой группѣ, въ свою очередь, различали сорта дублетъ, бизаръ, пикоттъ и др. Такимъ образомъ альпiйское растенiе Primula pubescens явилось родоначальникомъ культуры первоцвѣтовъ, которая хотя и не достигла такихъ грандiозныхъ размѣровъ, какъ культура тюльпановъ, однако занимаетъ не послѣднее мѣсто въ исторiи декоративнаго садоводства.

Рука объ руку съ проникновенiемъ въ культуру средиземноморскихъ, восточныхъ, балканскихъ и альпiйскихъ растенiй, въ среднеевропейскихъ садахъ начинается культивированiе собственныхъ красиво-цвѣтущихъ видовъ туземной флоры. Сохранилось великолѣпное сочиненiе 1613 года подъ заглавiемъ „Hortus Eystettensis“, въ которомъ изображены всѣ растенiя, культивировавшiяся въ саду епископа Эйхштедскаго. При просмотрѣ этой книги выносишь впечатлѣнiе, будто здѣсь хотѣли какъ можно скорѣе нагнать то, что было упущено поколѣнiями предыдущихъ вѣковъ въ дѣлѣ изученiя отечественной флоры. Положимъ, большая часть наиболѣе рѣдкихъ, красивыхъ растенiй попала въ садъ потому, что епископъ Эйхштедскiй купилъ богатую коллекцiю тюбингенскаго ботаника Камерарiуса и перенесъ ее въ свой садъ.

Тутъ мы встрѣчаемся съ Orobus vernus, Lunaria biennis, Trollius europaeus, Thalictrum angustifolium, Melittis melissophyllum, Centaurea montana, Epilobium angustifolium, Dictamnus Fraxinella, Convallaria majalis, Dianthus plumarius и barbatus, Saponaria officinalis, Spiraea Aruncus, Astrantia major, Galega officinalis, Hesperis matronalis, Campanula persicifolia, Digitalis ochroleuca и purpurea, съ видами борца (Aconitum), съ тридцатью видами косатиковъ (Iris) и сотнею другихъ красивыхъ многолѣтнихъ травъ изъ родныхъ лѣсовъ и полей. Изъ луковичныхъ и клубневыхъ здѣсь были: Fritillaria Meleagris, Cyclamen Europaeum, Galanthus, Leucojum, Lilium Martagon, carniolicum и bulbiferum, три вида Gladiolus и многiя Corydalis: изъ альпiйскихъ и предальпiйскихъ растенiй Linaria alpina, Gentiana verna, Hieracium aurantiacum, Saxifraga elatior и Helleborus niger, а также болотныя и водныя растенія, именно желтая и бѣлая кувшинки, Butomus umbellatus, Comarum palustre и т. д. Многія изъ красивыхъ растеній, проникшихъ въ сады, были родомъ изъ отдаленныхъ мѣстностей, откуда ихъ иногда очень не легко было достать, каковы напр. прелестная Omphalodes verna и кандыкъ (Erythronium Dens canis). Замѣчательно велико число растеній съ пятнистыми, курчавыми листьями, разнообразными красками, а, главное, съ махровыми цвѣтами. Махровыхъ растеній насчитывалось болѣе 30 видовъ, именно махровая калина (Viburnum Opulus), махровая вишня, гвоздика, маки, лютики, печеночницы, безвременницы, фіалки и водосборъ. Такъ какъ многія изъ этихъ растеній родомъ изъ средиземноморской области, то надо думать, что тогда существовали уже оранжереи, въ которыхъ растенія эти проводили зиму. Само собою разумѣется, что здѣсь культивировались также нѣкоторыя восточныя растенія, перенесенныя изъ Константинополя, именно Hibiscus Syriacus, о которомъ говорится, что онъ былъ завезенъ Раувольфомъ, затѣмъ Iris Susiana, которая, по преданію, проникла въ нѣмецкіе сады черезъ имперскихъ пословъ, затѣмъ многочисленные гіацинты разнообразной окраски, лиліи, нарциссы, двадцать одинъ сортъ розъ, среди нихъ и дамаскинская (Rosa Damascena) подъ названіемъ „махровой раковистой розы“, затѣмъ одиннадцать различныхъ піоновъ и пятьдесятъ тюльпановъ.

Хотя Америка была открыта за 121 годъ до выхода въ свѣтъ „Hortus Eystettensis“, однако сочиненіе это содержитъ только небольшое число заморскихъ растеній и эти немногіе виды относятся главнымъ образомъ къ однолѣтнимъ. Особенное вниманіе слѣдуетъ обратить на подсолнечникъ (Helianthus annuus), Ipomaea coerulea, описанную подъ именемъ Convolvulus Indicus, причемъ надо замѣтить, что это вьющееся растеніе было изображено здѣсь въ первый разъ (1613), 5 видовъ Tagetes, затѣмъ Mirabilis Jalappa, Argemone Mexicana, Tropaeolum majus, табакъ, Agave Americana, Opuntia Ficus Indica и, въ особенности, видъ кактуса, называемый Melocactus.

Въ первой половинѣ XVII вѣка наступаетъ значительный поворотъ въ культурѣ растеній среднеевропейскихъ садовъ; дѣло въ томъ, что въ нихъ попадаетъ значительное число американскихъ многолѣтнихъ травъ и древесныхъ породъ. Перечисленнныя выше красивыя растенія, взятыя прямо изъ полей и лѣсовъ, должны были уступить мѣсто американскимъ многолѣтнимъ травамъ (Phlox paniculata, Coryopsis tinctoria, Monarda fistulosa и didyma, Pentstemon gentianoides, Rudbeckia laciniata, Solidago Canadensis, Tradescantia Virginica, Zinnia elegans, Salvia coccinea, многимъ пышно цвѣтущимъ астрамъ, Petunia violacea, Mimulus luteus, Portulaca grandiflora и т. д.). Ихъ культивировали либо въ ковровыхъ клумбахъ, либо по краямъ кустарниковыхъ зарослей (въ сельскихъ садахъ). Тогда были также введены въ культуру многочисленныя американскія древесныя породы, превосходно принявшіяся въ средней Европѣ; изъ нихъ стоитъ назвать кустарники Amorpha fruticosa, Cornus alba, многіе виды Crataegus, Mahonia Aquifolium, Ptelea trifoliata, Rubus odoratus, Rhus typhinum, Ribes aureum и sanguineum, Spiraea opulifolia, Symphoricarpus racemosus, вьющуюся Ampelopsis hederacea, Lonicera sempervirens и Tecoma radicans, деревья Catalpa syringifolia, Gleditschia triacanthos, Liriodendron tulipifera, Negundo fraxinifolium и Robinia Pseudacacia, равно какъ и хвойныя Juniperus Virginiana, Thuja occidentalis и введенную въ культуру въ 1790 г. веймутову сосну Pinus Strobus. Такъ дѣло продолжалось вплоть до ввоза Dahlia variabilis изъ Мексики въ 1790 году, декоративнаго растенія, которое долгое время было въ большой модѣ и владычествовало въ нашихъ садахъ.

Къ концу XVIII вѣка къ этимъ американскимъ видамъ, освоившимся уже съ новой родиной, присоединились растенія изъ Китая и въ особенности Японіи. Мы назовемъ изъ такихъ растеній Aster (Callistèphus) Chinensis (въ 1731 г. первый разъ цвѣла въ Вѣнѣ), Anemone Japonica, Primula Chinensis и Japonica, Saxifraga sarmentosa, Chrysanthemum Indicum, Dianthus Chinensis, Dicentra spectabilis, многіе сорта Polygonum и красивые виды лиліи, Glycine Chinensis, изъ кустарниковыхъ упомянемъ о Paeonia Moutan, Deutzia crenata, Diervillea rosea, Kerria Japonica, изъ лиственныхъ деревьевъ Paulownia imperialis и Koelreuteria paniculata, а изъ хвойныхъ Thujopsis dolobrata и Gingko biloba (въ 1754 г.).

Оранжереи, строившіяся тогда повсемѣстно при большихъ садахъ, населились тропическими и подтропическими растеніями всѣхъ частей свѣта, въ особенности же австралійскими и капландскими видами. Строились тогда спеціальные австралійскіе ящики, въ которыхъ культивировали своеобразныхъ протеацейныхъ и другихъ представителей новоголландской флоры. Въ теплицахъ главное вниманіе обращалось на пальмы. Одной изъ первыхъ пальмъ, распустившихъ въ Европѣ свои цвѣты, была такъ наз. пальма Маріи-Терезіи въ Шенбруннѣ. Она доставлена была въ Шенбруннъ послѣ распродажи растительныхъ богатствъ голландца Стекговена, въ 1684 году; родомъ она изъ Индіи и имѣла въ то время приблизительно 30 лѣтъ отъ роду. Въ Шенбруннѣ она зацвѣла впервые въ 1695 году, однако вскорѣ послѣ цвѣтенія погибла и въ виду этой особенности въ ней приходится признать Corypha umbraculifera (см. табл. при 284 стр. I тома), обладающую свойствомъ отмирать послѣ плодоношенія. Пальма, совершенно ошибочно называемая теперь пальмою Маріи-Терезіи, и произрастающая въ большой оранжереи Шенбрунна, представляетъ изъ себя Latania borbonica; она была привезена Бусомъ (Boos) съ острова св. Маврикія. Во второй половинѣ прошлаго вѣка для снабженія шенбруннскихъ оранжерей тропическими растеніями, главнымъ образомъ пальмами, на императорскій счетъ было снаряжено не менѣе четырехъ экспедицій; первая изъ нихъ отправилась подъ начальствомъ Жакена на антильскіе острова и сосѣдній съ ними материкъ и привезла свой матеріалъ на семи корабляхъ, вторая подъ начальствомъ Буса вернулась въ 1775 году съ большими богатствами, третья, съ которою императоръ Іосифъ послалъ садовника Бредемейера, и четвертая, снаряженная въ 1817 г. императоромъ Францомъ, такъ называемая, бразильская экспедиція, доставила въ Шенбруннъ богатую коллекцію аройниковъ, собранныхъ Шоттомъ.

Въ настоящее время вошли въ моду тропическія орхидныя. Ежегодно цѣлые корабли, нагруженные ими, пристаютъ къ гаванямъ Англіи и сѣверной Германіи, а оттуда уже растенія эти разсылаются по оранжереямъ материка.

4. Растеніе какъ вдохновитель художника.

Содержаніе: Растительные орнаменты на коврахъ и одеждѣ. — Искусственные цвѣты. — Растенія въ скульптурѣ. — Живопись цвѣтовъ. Изображеніе растеній въ ботаническихъ сочиненіяхъ. — Пейзажная живопись. — Растительный міръ въ поэзіи.

Растительные орнаменты на коврахъ и одеждѣ. Искусственные цвѣты.

Свѣжая зелень и цвѣты недолговѣчны, они скоро желтѣютъ, вянутъ и теряютъ свою характерную форму; кромѣ того ихъ нельзя имѣть во всякое время года. Поэтому явилось желаніе создавать изображеніе этихъ твореній природы изъ прочнаго матеріала и замѣнять свѣжія растенія неувядаемыми. Все сказанное (на стр. 740) объ употребленіи живыхъ растеній для украшенія въ общихъ чертахъ подходитъ и къ этимъ растительнымъ узорамъ, созданнымъ рукою художника. Вездѣ, гдѣ можно было пользоваться одними, находятъ себѣ примѣненіе и другія; какъ тѣ, такъ и другія употребляются какъ украшенія и въ комнатахъ, и на одеждѣ, и наконецъ на самомъ тѣлѣ человѣка, Итакъ, если въ общемъ растительный міръ со своими узорами и красками даетъ, повидимому, много случаевъ примѣненія, то на практикѣ это примѣненіе приходится сильно поурѣзывать— дѣло въ томъ, что не всегда подходитъ къ изображенію того или другого растенія матеріалъ, которымъ располагаетъ художникъ, да кромѣ того и условія его жизни, при которыхъ онъ развивался, его міросозерцаніе и направленіе эпохи — мода, наконецъ, все это оказываетъ чрезвычайно сильное вліяніе даже на изображеніе цвѣтовъ и растеній.

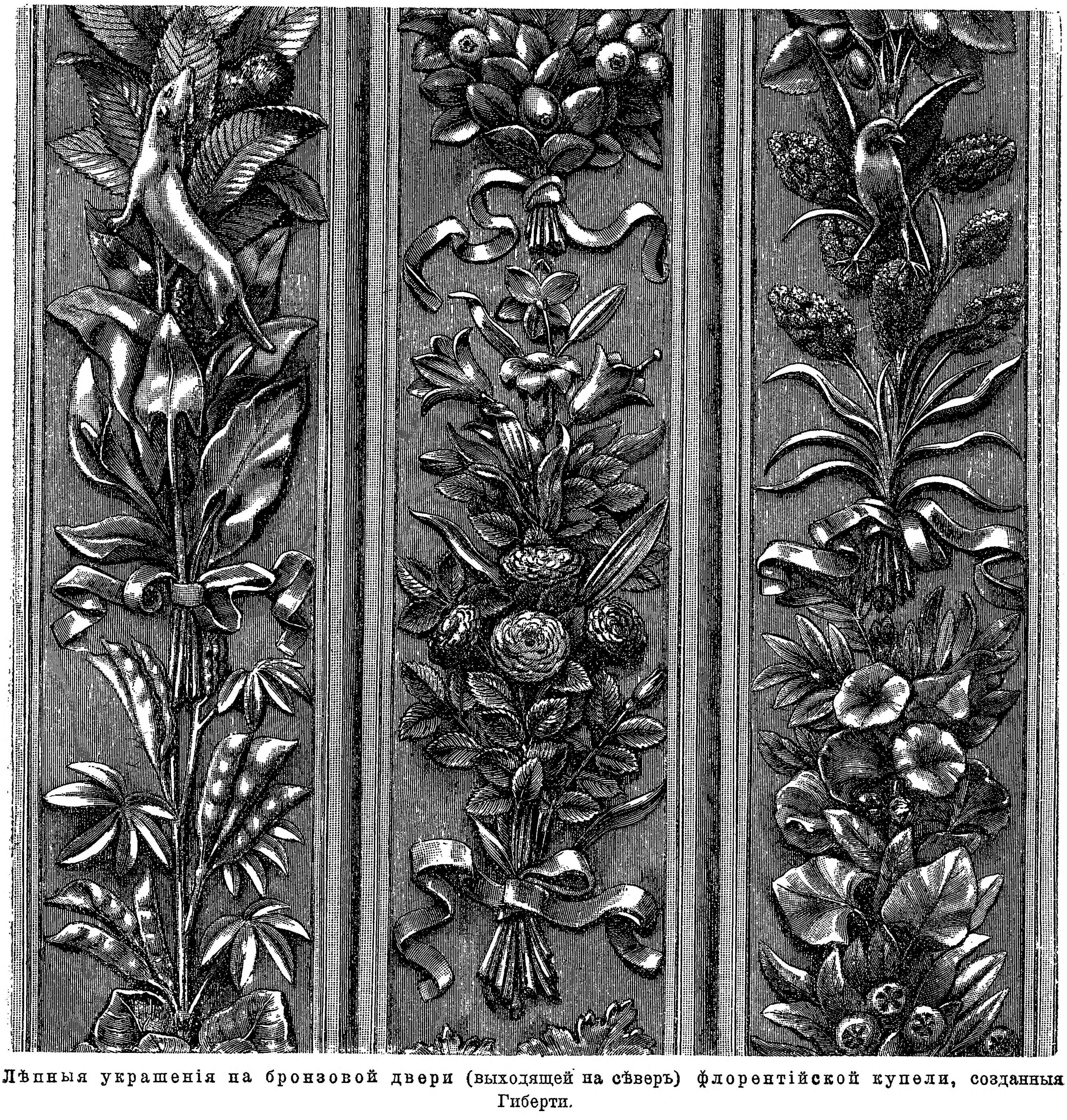
Растительные узоры на коврахъ стали изображаться навѣрно съ того самаго времени, когда вообще появились ковры на Востокѣ. Обыкновенно орнаментомъ служатъ листья, цвѣты, стебли и усики, изображаемые въ извѣстномъ стилѣ, а самыя растенія сводятся къ немногимъ любимцамъ дѣтей Востока, именно къ желтофіоли, жасмину, косатику, тюльпану, гранату, левкою и розѣ. На стѣнныхъ коврахъ, изготовленныхъ впервые на фабрикѣ братьевъ Гобеленъ въ Парижѣ въ 15-мъ вѣкѣ и оттого получившихъ ихъ имя (гобелены), такъ же какъ и на восточныхъ коврахъ, для орнаментировки служатъ цвѣты, листья, кусты и деревья, и эти же самые узоры перешли потомъ и на современные обои.

Что касается украшенія одежды растительными орнаментами, то этотъ обычай приходится отнести къ значительно болѣе позднему времени. Въ древности платья были одного цвѣта и узоровъ на нихъ не было, развѣ только могли они быть на оторочкѣ да и то въ этомъ случаѣ растительный міръ не игралъ большой роли. Обычай украшать одежду узорами въ видѣ цвѣтовъ, листьевъ и усиковъ, повидимому, занесенъ съ Востока лишь въ средніе вѣка. Пышнаго расцвѣта эта мода достигла во времена „барòкъ“, когда не только стали носить ткани съ крупными изображеніями цвѣтовъ, но самыя одежды сверху до низу покрывались вышивками. При Людовикѣ XIV первоклассные художники срисовывали лучшіе цвѣты всѣхъ странъ земли, которые для этого выращивались въ садахъ и оранжереяхъ, а затѣмъ рисунки ихъ служили для вышиванія въ спеціальныхъ мастерскихъ.

Искусственные цвѣты впервые появились въ Китаѣ, гдѣ еще задолго до нашей эры украшеніемъ служили цвѣты изъ раскрашеннаго въ разные цвѣта шелка, въ перемѣшку съ коконами и пестрыми птичьими перьями; оттуда эти украшенія распространились по другимъ странамъ. Плиній сообщаетъ, что въ Римѣ зимою, когда свѣжихъ цвѣтовъ и листьевъ не было, украшеніемъ служили либо особые засушенные цвѣты, сохраняющіе однако свою окраску (ихъ называли, да и теперь еще называютъ иммортельками), либо искусственные цвѣты, привозившіеся изъ Греціи или Египта. Навѣрно и въ Римѣ стали подражать этимъ попыткамъ создать искусственные цвѣты, которыхъ римлянки опрыскивали духами и надѣвали на себя; однако въ средніе вѣка эта отрасль производства, повидимому, совершенно заглохла въ Римѣ. Но въ восточной римской имперіи, особенно въ Византіи, производство искусственныхъ растеній навѣрно процвѣтало вплоть до 16 вѣка, такъ какъ Клузіусъ разсказываетъ о бумажныхъ цвѣтахъ, привезенныхъ въ 580 году изъ Константинополя въ Вѣну и вызвавшихъ тамъ общій восторгъ и удивленіе. Изъ Константинополя приблизительно въ это же время эта отрасль производства проникла въ Италію и оттуда во Францію, гдѣ главнымъ образомъ Парижъ и Ліонъ спеціально обратились къ ней и достигли чрезвычайнаго успѣха. Впрочемъ искуственные цвѣты употреблялись не только для украшенія одежды и волосъ, ими украшали также алтари и употребляли при церковныхъ процессіяхъ; понемногу они совершенно вытѣснили живые цвѣты и листья, о чемъ нельзя не пожалѣть. Они заняли вазы и корзины, предназначавшіяся для украшенія комнатъ живыми цвѣтами. Скажемъ еще, что иммортельками служили у римлянъ главнымъ образомъ виды Helichrysum и Amarantus, причемъ въ Египтѣ для этого разводились особые сорта. Примѣненіе Helichrysum съ этой цѣлью осталось еще и по сей день, въ особенности въ Парижѣ, гдѣ изъ него дѣлаютъ вѣнки для могилъ. Въ настоящее время засушенныя иммортельки привозятся изъ Капландіи и служатъ для могильныхъ вѣнковъ. Упомянемъ еще при этомъ случаѣ о макартовскихъ букетахъ, названныхъ такъ въ честь вѣнскаго художника того же же имени; ихъ вяжутъ изъ засушенныхъ листьевъ пальмъ, осокъ и пушистыхъ злаковъ, въ особенности Gynerium argenteum, и различныхъ иммортелей.

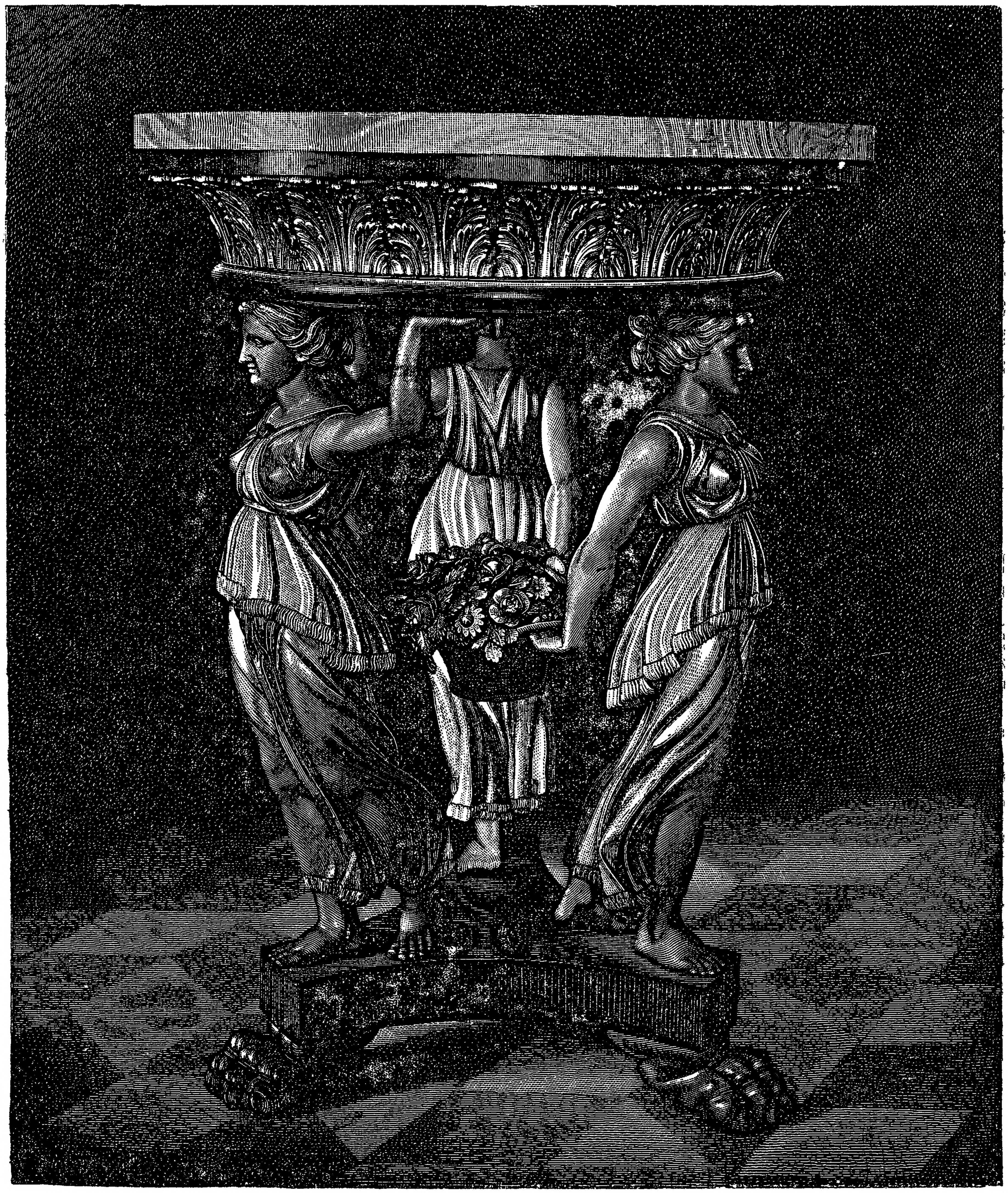
Растенія въ скульптурѣ.

Благодаря свойствамъ металловъ, металлическіе растительные орнаменты представляютъ наиболѣе точную копію настоящихъ цвѣтовъ, листьевъ и усиковъ. Для такихъ работъ брали либо драгоцѣнные металлы, каковы, напримѣръ, обвитые плющомъ серебряные кубки или золотые лавровые вѣнки, оставшіеся отъ древнихъ временъ, или же на такія подѣлки шли и обыкновенные дешевые металлы. Изъ послѣднихъ упомянемъ о растительныхъ узорахъ бронзовой двери флорентійской купели, которую создалъ Гиберти въ 1403—24 годахъ. Эти украшенія сдѣланы такъ натурально, что можно было бы подумать, что ихъ отлили по отпечаткамъ живыхъ цвѣтовъ и плодовъ. Они представляютъ рядъ свободныхъ букетовъ; черешки растеній перевязаны лентами; особую прелесть придаютъ имъ сидящія на этихъ букетахъ или взбирающіяся по нимъ животныя. Всѣ изображенныя здѣсь въ цвѣту или въ стадіи плодоношенія растительные виды не трудно опредѣлить ботанически. На изображенной ниже двери мы встрѣчаемся со слѣдующими растеніями: сверху въ лѣвой вѣтви, по которой взбирается четвероногое животное, нельзя не признать плодоносной вѣтви каштана (Castanea vesca); за ней слѣдуютъ въ первомъ ряду: листья, цвѣты и плоды итальянскаго аройника (Arum Italicum), ниже плодоносная вѣтвь Lupinus, въ среднемъ ряду сверху вѣтвь со спѣлыми грушами, подъ нею нарциссъ и нѣсколько лилій, связанные въ одинъ букетъ съ расположенными подъ ними цвѣтущими розами (Rosa Damascena); въ третьемъ ряду сверху вѣтвь со спѣлыми сливами, затѣмъ стебли мавританскаго проса (Sorghum Halepense), на метелкахъ котораго сидитъ птица съ распростертыми крыльями, подъ нимъ букетъ изъ вѣтвей маслины, вьюнка (Convolvulus Soldanella) и наконецъ вѣтвь мушмулы. Кромѣ этого мы встрѣчаемъ



Лѣпныя украшенія на бронзовой двери (выходящей на сѣверъ) флорентійской купели, созданныя Гиберти.

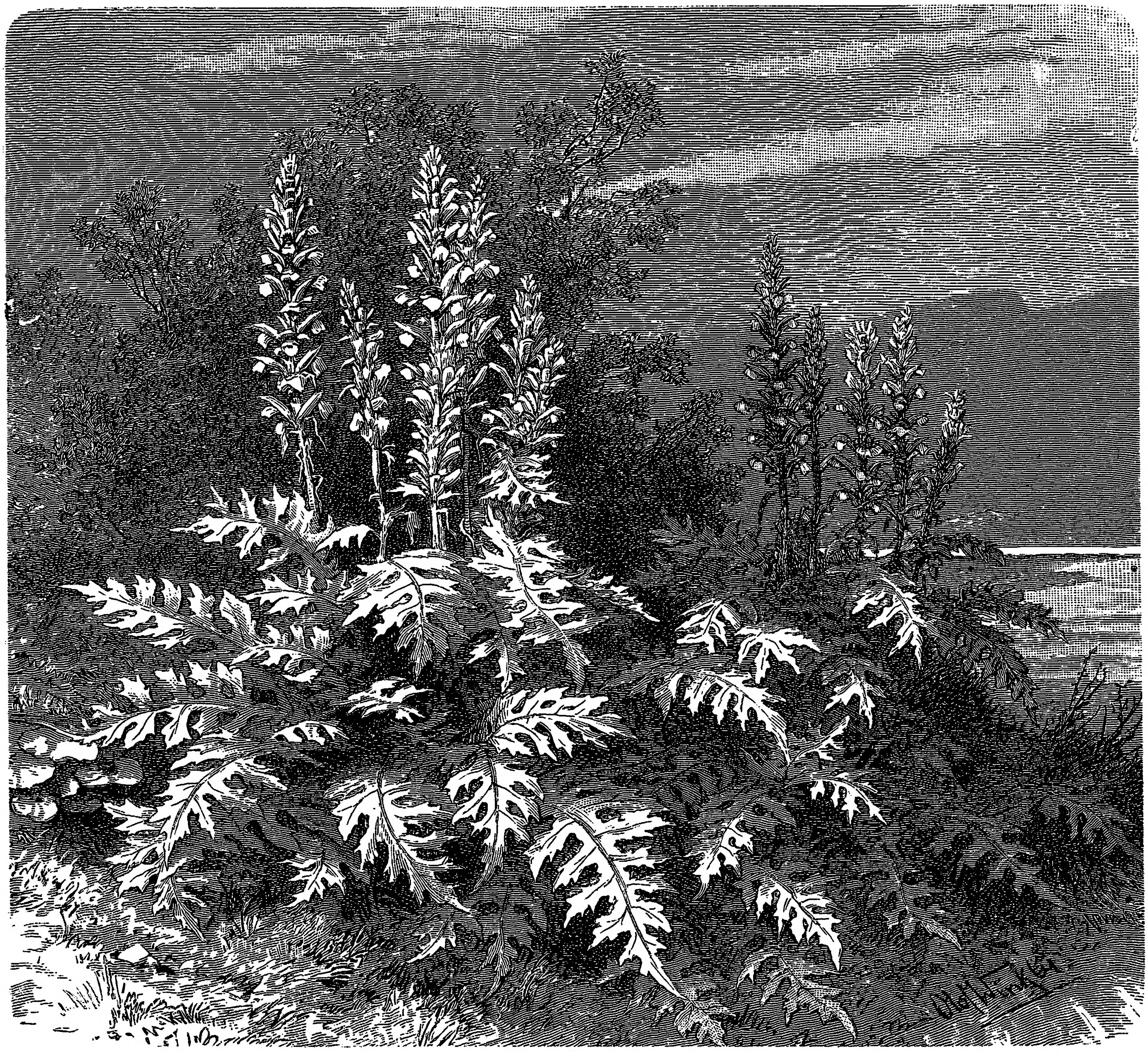
тутъ еще колосья пшеницы, изъ которыхъ птицы выклевываютъ зерна, вѣтви и плоды лавра (Laurus nobilis), плоды и листья мака (Papaver somniferum), листья и цвѣты гвоздики (Dianthus), вѣтки ноготковъ (Calendula officinalis), листья и вѣтви обыкновенной лещины (Corylus Avellana), плодоносныя вѣтви ольхи (Alnus), вѣтви и шишки сосны (Pinus Halepensis), листья и цвѣты вѣтренницы, вѣтвь фиги съ листьями и плодами (Ficus Carica), вѣтви ирги (Aronia) съ плодами, листья пеларгонія, листья и цвѣты жасмина (Jasminum officinale). Часть перечисленныхъ растеній водится дико въ окрестностяхъ Флоренціи, для другой же части послужили образчиками садовые экземпляры. Поразительно то, что число плодоносныхъ вѣтвей растеній значительно превосходитъ цвѣтущія.



Столъ съ каріатидами временъ имперіи. Изъ музея св. Мартина въ Неаполѣ. Ср. 774 стр. текста.

Желѣзные орнаменты растеній особенно часто попадаются на перилахъ и рѣшеткахъ; среди нихъ выдающуюся роль играютъ усики и такъ называемые узоры — Arum: у нихъ изъ середины чашечки или поволоки выходятъ спирально завитыя желѣзныя проволоки.

Издѣлія въ видѣ растеній изъ рога, слоновой кости или янтаря никогда и нигдѣ не играли большой роли, зато очень важны деревянные цвѣты, изготовлявшіеся въ всѣ эпохи. Чаще всего для этой цѣли служила древесина груши, маслины, клена, самшита и сибирскаго кедра. По легкости обработки удобнѣе всего послѣднее растеніе и имъ то въ послѣднее время преимущественно и пользуются жители Альпъ для вырѣзыванія узоровъ.

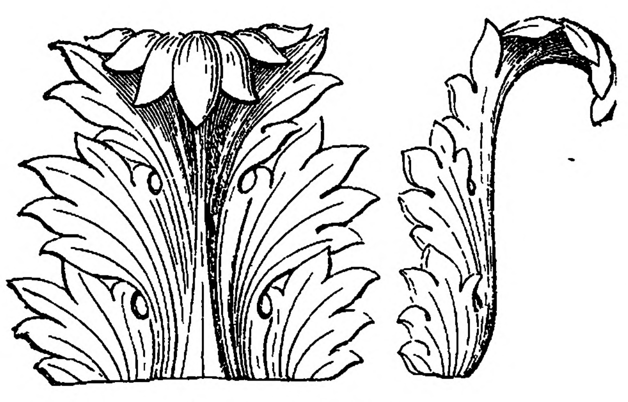


Acanthus mollis на берегу Далмаціи. Ср. 774 стр. текста.

Очень распространены были во всѣ времена орнаменты изъ камня, хотя матеріалъ этотъ по своей сущности значительно стѣсняетъ свободу художника. Нѣжные цвѣты изъ камня сильно поддаются вліянію вывѣтриванія и ломкѣ. Они легко ломаются еще подъ руками художника; вѣроятно, въ томъ то и кроется причина того явленія, что стиль цвѣтовъ въ барельефѣ (и горельефѣ) намѣчается только въ общихъ чертахъ и сочетается съ массивными плодами. Если надо представить нѣжные цвѣты, то художникъ помѣщаетъ ихъ въ нишѣ или подъ защитной крышею, какъ это, напр., можно видѣть на столѣ изъ музея св. Мартина въ Неаполѣ (см. рис. на 772 стр.); столъ этотъ изображаетъ трехъ каріатидъ, несущихъ корзину съ цвѣтами; онъ относится ко временамъ имперіи и является подражаніемъ болѣе древней эпохѣ. Каріатиды держатъ корзину съ цвѣтами за спиною на вѣсу, а на голову имъ положена плоскость стола, подъ которою корзина помѣщается какъ подъ крышею, такъ что поломать цвѣтовъ въ корзинѣ почти невозможно.

Цвѣты встрѣчаются на каменныхъ изваяніяхъ такъ часто, что ваятели и архитекторы выработали для различныхъ формъ опредѣленныя названія и свою спеціальную терминологію. Важнѣйшія и извѣстнѣйшія выраженія этого искусственнаго языка, расположенныя въ алфавитномъ порядкѣ, будутъ слѣдующія:

Acanthus. Изъ десяти видовъ рода Acanthus, которые растутъ дико въ средиземноморской области, основною формою орнаментики послужилъ главнымъ образомъ Acanthus mollis (см. рис. на 773 стр.). Иногда изображается участокъ стебля съ двумя противустоящими листьями, чаще же всего для этой цѣли служатъ отдѣльные листья, которые прилѣпляютъ либо къ угловымъ столбамъ галлереи, баллюстрадамъ и т. п., или же, расположенные рядами, они украшаютъ горизонтальные архитравы (см. рис. на 772 стр.); наконецъ, ими же украшаютъ капители римскихъ и коринфскихъ колоннъ. Иногда они подогнаны подъ стиль, иногда изображены натурально. Въ первомъ случаѣ верхняя половина листьевъ выгнута дугообразно впередъ и боковые нервы отходятъ отъ основанія листа (см. рис. рядомъ), во второмъ случаѣ они вплотную прилегаютъ къ капители и боковые нервы отходятъ отъ главнаго срединнаго нерва (см. рис. 1 на 776 стр.). Въ тѣхъ случаяхъ, когда отъ одного короткаго черешка отходитъ пара листьевъ или если для орнаментики взяты кроющіе листья подъ колосомъ, то боковые нервы тоже отдѣляются отъ главнаго, болѣе крѣпкаго нерва. Орнаментъ изъ Acanthus встрѣчается всего чаще и сохранился въ самыхъ новѣйшихъ постройкахъ.


Acanthus.

Arum (см. рис. 8 на 776 стр.) возникъ изъ соцвѣтія одного ароиднаго растенія (Arum Italicum или Dracunculus). Онъ представляетъ кроющій листъ на подобіе воронки или лавочнаго фунтика, изъ глубины котораго подымается шишка. Шишка эта нерѣдко дѣлается зернистою и представляетъ тогда довольно наглядно соцвѣтіе Arum, послужившее основаніемъ для орнамента. Покровъ въ видѣ воронки нерѣдко волнисто извитъ или же снабженъ грубыми зубцами, какъ это видно на рис. 8, на 776 стр.

Гранатъ. Плодъ Punica Granatum употреблялся какъ образецъ для орнамента греками, арабами, іудеями и даже уже ассирійцами; у римлянъ онъ служилъ аттрибутомъ Геры, а въ средніе вѣка его считали символомъ Дѣвы Маріи, разрѣшающейся отъ бремени дивнымъ плодомъ. Обыкновенно гранатъ фигурируетъ въ связи съ розетками и другими орнаментами (см. рис. 6).

Завитокъ. Фантастическій орнаментъ изъ стройныхъ, причудливо извитыхъ стеблей и усиковъ, которые мѣстами прерываются листьями, почками, цвѣтами и плодами, подогнанными подъ извѣстный стиль. Безконечное разнообразіе этихъ завитковъ характеризуетъ удивительныя творенія арабскаго зодчества. Оттого то подобнаго рода орнаментъ и называется арабесками. Впрочемъ, подъ этимъ именемъ нерѣдко подразумѣваютъ и всякій вообще орнаментъ. Иногда завитки несутъ на себѣ листья и плоды винограда. Чаще всего изъ центра цвѣтка, несомаго главнымъ стеблемъ, выдается спирально завитая проволока, которая совершенно соотвѣтствуетъ ботаническому термину усика.

Лилія. Орнаментъ лиліи состоитъ изъ трехъ лепестковъ, изъ которыхъ одинъ прямой очень сильно расширяется кверху, между тѣмъ какъ два боковыхъ выгнуты кнаружи и наклонены остріями къ землѣ. Безъ сомнѣнія, въ этомъ стилѣ подразумѣвается не лилія, а косатикъ (Iris). Орнаментъ лиліи встрѣчается на Востокѣ очень рано, еще до крестовыхъ походовъ, затѣмъ въ средніе вѣка мы встрѣчаемся съ нимъ въ Византіи, послѣ онъ вошелъ въ гербъ флорентійской республики, дома Валуа и, наконецъ, всего французскаго королевства. (См. рис. 4 на 776 стр.).

Лотосъ. Мотивомъ служитъ Nymphaea coerulea, не только цвѣты, но также листья и цвѣточныя почки. Чаще всего для орнаментики употребляются цвѣточныя почки, которыя какъ бы привязаны на своихъ длинныхъ цвѣтоножкахъ наверху высокой колонны, такъ что самыя яйцевидныя или ланцетовидныя почки образуютъ капитель. Изъ открытаго цвѣтка лепестки, обыкновенно въ нечетномъ числѣ, направляются прямо вверхъ и слегка выгибаются кнаружи. Иногда почки чередуются съ открытыми цвѣтами на дугообразно завитыхъ черешкахъ, какъ это видно, напр., на карнизѣ ассирійскаго зданія, изображеннаго на рис. 5 стр. 776 [1]).

Пальметка (см. рис. 9 на 776 стр.). Этотъ чрезвычайно распространенный орнаментъ, безспорно, возникъ изъ пальмоваго листа, именно листа финиковой пальмы (Phoenix dactylifera). Отдѣльныя доли пальмоваго листа образуются изъ нечетнаго числа вѣерообразно расположенныхъ участковъ, причемъ средній изъ нихъ самый длинный, а по бокамъ длина участковъ постепенно убываетъ. Рис. 9 представляетъ обыкновенную простую греческую пальметку, рис. 7 роскошную пальметку, комбинированную съ двумя орнаментами аройника [2]).

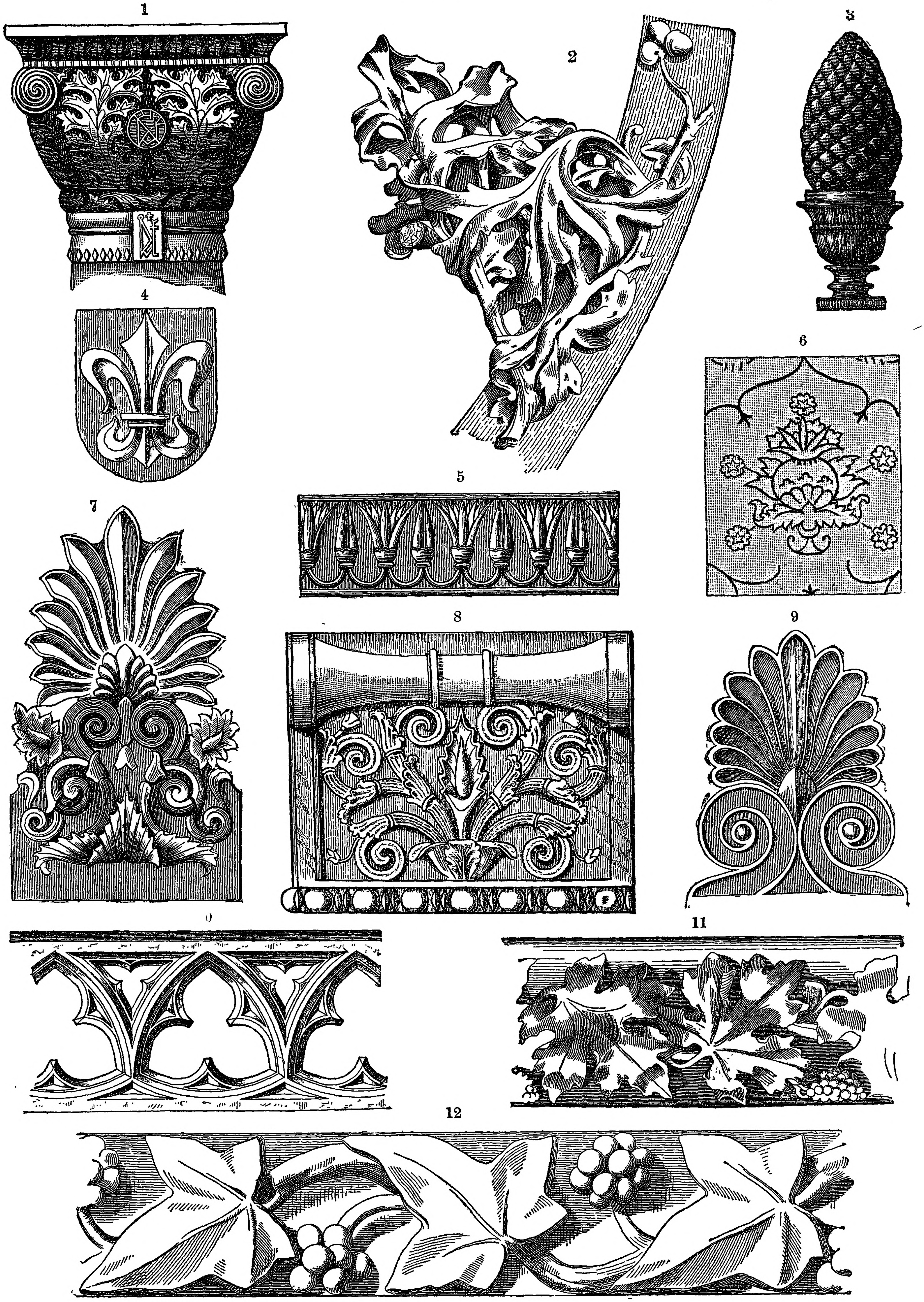
Розетка. Схематическое, подлаженное подъ стиль изображеніе розы. Много лепестковъ отходятъ однимъ, двумя или тремя рядами на подобіе лучей отъ общаго центра. Если рядовъ много и орнаментъ изображаетъ, стало быть, махровую розу,

---

[1]) Именемъ лотоса обозначаютъ три различныхъ растенія: Nymphaea coerulea съ синими цвѣтами и глубоко надрѣзными сердцевидными листьями. Очень часто попадается въ водахъ Нила. Цвѣты, связанные гирляндами, нерѣдко встрѣчаются въ гробахъ мумій, которыхъ они нѣкогда украшали; 2) Nymphaea Lotus съ бѣлыми лепестками, на нижней сторонѣ которыхъ можно замѣтить блѣдно-красноватый или фіолетовый налетъ; листья съ глубокимъ сердцевиднымъ надрѣзомъ при основаніи и волнисто-зубчатымъ краемъ. Встрѣчается въ водахъ Нила, но рѣже чѣмъ Nymphaea coerulea; 3) Nelumbo nucifera съ красными большими цвѣтами, щитовидными цѣльнокрайними листьями безъ сердцевидной вырѣзки. Послѣдній видъ (см. рис. на 707 стр. II тома) весьма распространенъ въ Азіи отъ Каспійскаго моря до Китая, употребляется тамъ въ пищу и служилъ для орнаментировки алтарей храмовъ въ Индіи и Китаѣ. Еще въ древности это растеніе было введено въ культуру въ Египтѣ, однако въ дикомъ видѣ оно въ этой странѣ не встрѣчается.

[2]) По моему мнѣнію въ основу пальметки легъ листъ не финиковой пальмы, а скорѣе латаніи или Chamaerops, извѣстной въ средиземноморской области съ давнихъ поръ. Вообще въ пальметкѣ явственно бросается въ глаза типъ вѣера, а у финиковой пальмы этотъ типъ замѣтенъ только въ самыхъ молодыхъ, еще не развернувшихся листьяхъ.

Прим. пер. Г.



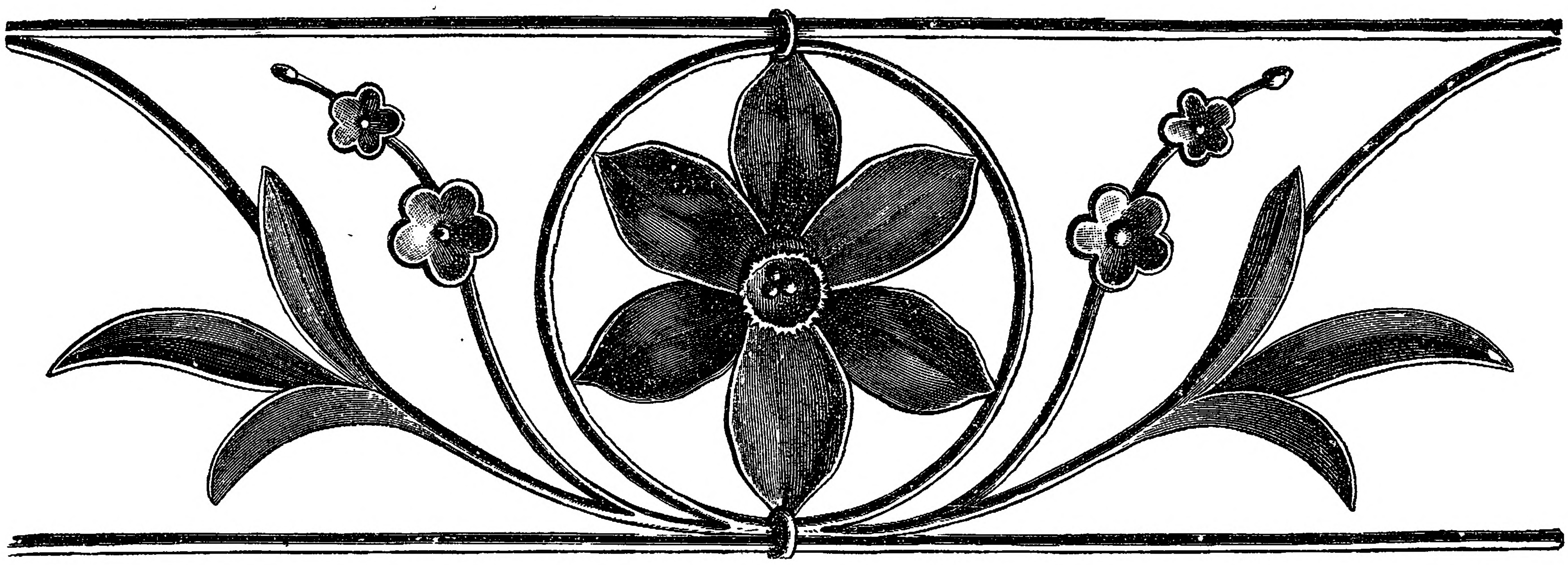
Растительная орнаментика. 1) Акантъ на капители одной изъ колоннъ храма Св. Софіи въ Константинополѣ; 2) листъ чертополоха въ видѣ цапфы (конецъ XIV вѣка); 3) шишка сосны; 4) лилія (косатикъ) на гербѣ; 5) лотосъ на карнизѣ ассирійскаго зданія; 6) гранатъ; 7) роскошная греческая пальметка съ аройникомъ (храмъ Артемиды въ Элевзисѣ); 8) Arum (аройникъ) изъ храма Аполлона въ Милетѣ; 9) простая греческая пальметка; 10) трилистникъ изъ каркассонскаго собора (XIV вѣкъ); 11) виноградъ готическаго стиля; 12) карнизъ въ видѣ плюща на соборѣ парижской Богоматери (XIII вѣкъ). Ср. стр. 774, 775 и 777.

то внутренніе лепестки дѣлаются значительно короче внѣшнихъ. Розетка встрѣчается уже на развалинахъ ниневійскаго дворца и до сихъ поръ еще служитъ излюбленнымъ украшеніемъ всѣхъ архитектурныхъ стилей.

Трилистникъ. Символъ триединства; въ основу этого орнамента легъ листъ клевера (Trifolium). Онъ нерѣдко встрѣчается въ готикѣ, особенно часто примѣнялся этотъ орнаментъ въ рамахъ церковныхъ оконъ. (См. рис. 10 на 776 стр.).

Чертополохъ очень напоминаетъ акантъ, однако участки листа разбиваются у него на узкія, многократно завитыя лопасти. Этотъ орнаментъ чаще всего встрѣчается въ греческомъ стилѣ на такъ называемыхъ цапфахъ или краббахъ—орнаментахъ, покрывающихъ косые выступы и углы крышъ (см. рис. 2 на 776 стр.).

Шишка сосны. Основною формою служитъ шишка итальянской сосны (Pinus Pinea). Однако уже въ глубокой древности образцомъ служила шишка Pinus Halepensis, иногда посаженная на покрытыя иглами вѣтви. На ассирійскихъ изваяніяхъ 9-го вѣка до Р. X. изображаются демоны, держащіе въ своихъ когтяхъ, напоминающихъ грифа, шишки сосны, которыя они протягиваютъ къ древу жизни. Сосновой шишкой оканчивался тирсъ, увитый плющемъ и виноградомъ посохъ Діонисія и его спутниковъ. Во времена Возрожденія сосновая шишка вошла въ гербъ города Аугсбурга (см. рис. 3 на 776 стр.)—очевидный намекъ на оживленную торговлю, которую этотъ городъ велъ съ Италіей, страною, гдѣ произрастали такія шишки.



Нарциссъ съ незабудкою на желѣзной рѣшеткѣ окна въ Лунцѣ (Нижняя Австрія). Ср. 778 стр. текста.

Къ этимъ наичаще встрѣчающимся орнаментамъ примыкаютъ также листья и плоды маслинъ, лавровъ, дубовъ, винограда и плюща. Плющъ и виноградъ особенно часто встрѣчаются въ готической архитектурѣ (см. рис. 11 и 12 на 776 стр.). Этотъ стиль вообще богатъ орнаментикой, изображающей растенія средне-европейской флоры, какъ-то землянику, герань, венеринъ башмачокъ (Cypripedium), кирказонъ (Aristolochia), водосборъ (Aquilegia), львиную пасть (Antirrhinum majus), прицѣпки хмеля (Humulus), цвѣты и плоды мака (Papaver somniferum) и аройника (Arum maculatum), покрытыя листьями вѣтки чистотѣла (Chelidonium majus), листья стрѣлолиста (Sagittaria) и манжетки (Alchimilla), вайи папоротниковъ Botrychium Lunaria и Polypodium vulgare, плодоносныя вѣтви дуба (Quercus Robur), падуба (Ilex), яблони, ели и лещины.

Понятно, что на выборъ орнаментаціи большое вліяніе оказываетъ назначеніе того зданія, которое приходится разукрасить этими орнаментами. Въ этомъ отношеніи особенно стоитъ упомянуть о пальмѣ, какъ о символѣ побѣды тѣхъ религіозныхъ вѣрованій, съ которыми сопоставляется этотъ символъ. Не только въ древнеегипетскихъ и греческихъ зданіяхъ пальма увѣковѣчена въ самой формѣ колоннъ, но и въ готическихъ соборахъ среднихъ вѣковъ типъ этотъ возрождается вмѣстѣ съ колоннами. Ребра, тянущіяся отъ капители колонны къ самому потолку зданія, располагаются также точно, какъ листья финиковой пальмы и потому внутренность такой церкви, очевидно, построена подъ впечатлѣніемъ пальмоваго лѣса.

Въ этомъ случаѣ вліяніе растительнаго міра значительно перешло флористическія границы данной мѣстности. Однако и въ маленькихъ орнаментаціяхъ вліянія это сказывается самымъ очевиднымъ образомъ. Лотосъ въ египетскихъ и акантъ (остролистъ) въ греческихъ постройкахъ представляютъ тому самые наглядные примѣры. Впрочемъ, для того чтобы представить это соотношеніе на менѣе извѣстномъ, но очень поучительномъ примѣрѣ, мы представимъ и объяснимъ орнаментъ рѣшетки изъ Лунца, маленькаго мѣстечка въ нижнеавстрійской долинѣ Иббсъ (см. рис. 777). Долина Иббсъ и другія сосѣднія съ нею изобилуютъ кузницами, въ которыхъ и производятся дверныя и оконныя рѣшетки, употребляемыя въ данной мѣстности. Изображенный здѣсь орнаментъ былъ тутъ же на мѣстѣ изготовленъ и вставленъ въ рѣшетку. Онъ представляетъ нарциссъ и незабудку. Нарциссъ (Narcissus poëticus) вообще никогда въ другихъ случаяхъ для орнаментовъ не служитъ. Причина его появленія въ мѣстной скульптурѣ объясняется именно тѣмъ значеніемъ, которое имѣетъ это растеніе въ данной мѣстности отроговъ Альпъ. Луга вокругъ маленькаго озера на востокъ отъ Лунца въ маѣ усѣяны тысячами цвѣтущихъ нарциссовъ. Благодаря своему дивному запаху, эти прелестные цвѣты собираются мѣстнымъ населеніемъ: ихъ культивируютъ въ горшкахъ и вяжутъ изъ нарцисса букеты. Если въ маѣ посѣтить названный городокъ, то почти въ каждомъ окнѣ увидишь букеты этого прелестнаго цвѣтка. Позже на влажныхъ лугахъ, гдѣ цвѣлъ нарциссъ, появляется крупная незабудка (Myosotis palustris), изъ которой также вяжутъ букеты. Теперь понятно, что любимые цвѣты жителей Лунца послужили образцомъ для орнамента рѣшетки, прибавимъ только, что жители этихъ предъальпійскихъ долинъ отличаются чрезвычайной любовью къ мѣстной флорѣ и искони завелся у нихъ обычай культивировать въ своихъ садахъ свои же красивыя растенія.

Живопись цвѣтовъ. Изображеніе растеній въ ботаническихъ сочиненіяхъ.

Большая часть перечисленныхъ въ прошлой главѣ орнаментовъ растительнаго происхожденія относятся не только къ зданіямъ—ими украшали посуду, канделябры, столы, стулья, рамы и въ особенности церковные алтари и купели. Притомъ эти узоры не всегда изображались пластически изъ камня—ихъ писали и красками. Любовь къ пестротѣ восточныхъ народовъ и египтянъ особенно настойчиво требовала примѣненія красокъ на платьяхъ и коврахъ, а также и на зданіяхъ. Цвѣточные разводы древнеегипетскихъ колоннъ были расписаны въ зеленый, желтый, красный и синій цвѣта. Пальмовые листья на капителяхъ развалинъ храма въ Филахъ расписаны зеленымъ цвѣтомъ. Ленты, которыми на древнеегипетскихъ колоннахъ представляются связанными цвѣты лотоса подъ капителью, также пестры и вообще краска играетъ во всѣхъ орнаментахъ древнихъ египтянъ большую роль.

Совершенно своеобразное примѣненіе красокъ на орнаментахъ изъ растительнаго міра мы встрѣчаемъ на гербахъ. Гербы существовали на Востокѣ еще до крестовыхъ походовъ и, повидимому, были введены въ Европѣ крестоносцами. Однимъ изъ древнѣйшихъ растеній, украшающихъ гербъ, надо, какъ кажется, признать лилію (или, вѣрнѣе, косатикъ Iris, см. рис. на 776 стр.), которая въ 1179 году вошла въ гербъ французскихъ королей. О шишкѣ сосны уже шла рѣчь на 777 стр. Еще изъ такихъ растеній упомянемъ о трехъ лиліяхъ въ среднемъ полѣ и серебряномъ гранатѣ надъ ними, въ испанскомъ гербѣ; гербъ Мексики кактусъ,—надъ которымъ паритъ орелъ; гербъ Перу: зеленая пальмовая вѣтвь на серебряномъ полѣ; гербъ дома Плантагенетъ: цвѣтущая вѣтвь дрока (planta genista); гербъ дома Липпе: красная роза на серебряномъ полѣ; императорскій японскій гербъ: соцвѣтіе Chrysanthemum Indicum въ 16 цвѣтовъ съ попеременно окрашенными въ бѣлый и фіолетовый цвѣтъ язычковыми цвѣтами.

Стоитъ упомянуть при этомъ случаѣ также и о примѣненіи растеній въ игральныхъ картахъ; тутъ фигурируетъ трилистникъ-клеверъ (трефы — по французски, клеверъ trèfles), липовый листъ (пики) и желудь (бубны). Раскрашенные цвѣты украшали иниціалы старыхъ, въ особенности духовныхъ сочиненій и ларцы, послѣднее главнымъ образомъ въ альпійскихъ мѣстностяхъ. Въ XVI и XVII вѣкѣ существовалъ обычай украшать изображеніями цвѣтовъ новые сундуки, особенно тѣ, въ которыхъ невѣсты получали приданое; расписывались на нихъ главнымъ образомъ виноградъ и розы въ полномъ цвѣту и занимались такимъ ремесломъ итальянскіе живописцы, нарочно объѣзжавшіе съ этой цѣлью альпійскія долины.

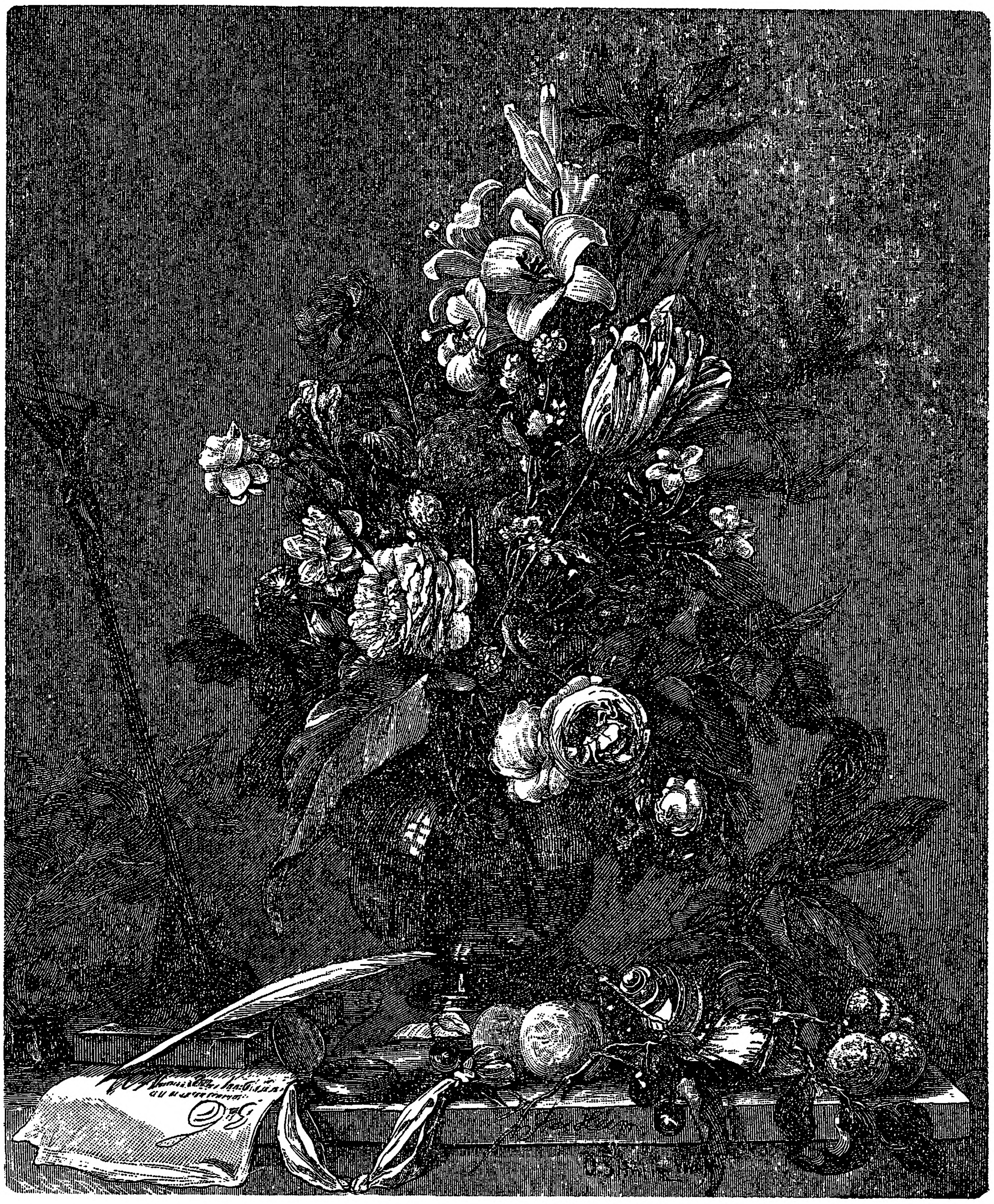
Изображенія растеній на стѣнной живописи Помпеи очень наивны и представляютъ въ художественномъ отношеніи явную противуположность превосходнымъ изображеніямъ фигуръ на этихъ же фрескахъ. Впрочемъ, они составляютъ начало тѣхъ вычурныхъ въ смыслѣ стиля изображеній растеній, которыя мы встрѣчаемъ на обояхъ 18 и 19 вѣковъ.

Живопись цвѣтовъ, какъ законченная отрасль искусства, появляется только въ 17 вѣкѣ и прежде всего въ Голландіи. Исторія живописи называетъ намъ цѣлый рядъ живописцевъ, картины которыхъ, изображающія цвѣты, находили въ свое время большой спросъ и теперь еще украшаютъ наши картинныя галлереи.

Однимъ изъ знаменитѣйшихъ художниковъ, посвятившихъ свою кисть растеніямъ, былъ И. де-Геемъ (умеръ въ 1683 году), одну изъ картинъ котораго мы здѣсь и воспроизводимъ (см. рис. на стр. 780).

За послѣднія десятилѣтія живопись цвѣтовъ пріобрѣла большое число приверженцевъ обоего пола, картины которыхъ должны быть цѣнимы не только за правдивость и свѣжесть ихъ красокъ, но также и за ихъ полную ботаническую точность.

Что касается ботанической точности изображаемыхъ растеній, то въ этомъ отношеніи древнія картины оставляютъ желать весьма многаго. Положимъ, по общему виду иногда легко бываетъ правильно опредѣлить данное растеніе, однако въ частностяхъ приходится сталкиваться съ грубыми ошибками. Такъ напр. видишь кусты розы, на которыхъ наряду съ махровыми цвѣтами встрѣчаются и обыкновенные, причемъ на нихъ насчитывается не 5 лепестковъ, какъ это бываетъ на самомъ дѣлѣ, а всего лишь 4. Замѣчательную противоположность этимъ изображеніямъ растеній составляютъ рисунки въ сочиненіяхъ такъ называемыхъ „отцовъ ботаники“ (Лобелій, Трагусъ, Маттіоли и др.) 16-го вѣка. Эти рисунки рѣзаны на деревѣ и гравюры перемежаются съ текстомъ. Во многихъ случаяхъ политипажи раскрашены [1]), а въ нѣкоторыхъ роскошныхъ экземплярахъ исполнены серебромъ. Большинство политипажей представляетъ только контуры растеній, однако эти контуры такъ правильны и нарисованы такъ бойко и съ такимъ художественнымъ чутьемъ, что ихъ можно признать перлами граверскаго



Картина И. де-Геема.

---

[1]) До пятидесятыхъ годовъ нашего вѣка, когда была открыта хромолитографія, въ научныхъ сочиненіяхъ иллюстраціи также раскрашивались отъ руки.

Прим. пер. Г.

искусства. Рисунки эти имѣютъ громадное значеніе для развитія систематической ботаники и во многихъ случаяхъ по нимъ можно рѣшать самые сложные вопросы. Въ XVIII и XIX вѣкѣ политипажи замѣняются гравюрами на мѣди и начинаютъ издаваться роскошныя произведенія, каковы напр. „Flora Austriaca“ (1773 г.) и „Hortus Schoenbrunnensis“ Жакена, „Botanical Magazin“ Кёртиса и др. (1797) и „Les Liliacées“ (1802) Редутэ. Въ послѣднее время къ ботаническимъ сочиненіямъ прилагаются чаще всего литографическіе чертежи, иногда въ одинъ, иногда въ нѣсколько цвѣтовъ [1]).

Пейзажная живопись.

Хотя въ различныхъ странахъ на характеръ мѣстности и вліяютъ лазурь неба, воды, облака, горы и свѣтовые эффекты, однако значеніе ихъ совершенно ничтожно по сравненію съ вліяніемъ растительности данной области. Поставивъ себѣ задачею обсудить растительный міръ съ точки зрѣнія обусловливаемаго имъ пейзажа, намъ прежде всего придется говорить о тѣхъ растеніяхъ, массовое появленіе которыхъ придаетъ мѣстности извѣстный отпечатокъ и бросается въ глаза уже съ перваго взгляда.

Само собою разумѣется, что величина выдающихся растеній всегда кладетъ свой отпечатокъ на ландшафтъ; однако наряду съ ними и маленькая травка или кустарничекъ оказываетъ иногда вліяніе, не порознь конечно, а собравшись громадными массами и покрывая большія пространства. Такимъ образомъ и мелкія растенія часто придаютъ мѣстности своеобразный характеръ не менѣе чѣмъ могучія деревья, подымающія высоко надъ землею свои тѣнистыя кроны. Даже какъ разъ эта-то противуположность между низкорослыми растеніями и болѣе пышными ихъ собратіями до извѣстной степени и обусловливаетъ прелесть пейзажа и чѣмъ сильнѣе эта противуположность, чѣмъ сильнѣе разбиваются на ступени по числу и величинѣ бросающіеся въ глаза растительные виды, тѣмъ интереснѣе и красивѣе сочетающійся изъ нихъ общій пейзажъ данной мѣстности.

При своей попыткѣ дать научное опредѣленіе ландшафту, составленному изъ столь разнообразно расчлененныхъ растительныхъ группъ, намъ кажется наиболѣе цѣлесообразнымъ прежде всего выбрать фундаментъ и затѣмъ уже обратиться къ кирпичамъ, изъ которыхъ придется выстроить эти зданія растительныхъ группъ. При этомъ намъ съ перваго же раза бросаются въ глаза нѣкоторыя основныя формы растительнаго міра, нерѣдко придающія всей мѣстности своеобразный характеръ. Ихъ то намъ прежде всего и придется выдѣлить. Положеніе ихъ въ системѣ растеній можетъ въ этомъ случаѣ не занимать насъ, и для утвержденія нашихъ исходныхъ пунктовъ намъ прежде всего придется уцѣпиться за физіономистическое сходство и за одинаковое значеніе для пейзажа. Если мы при этомъ не станемъ слишкомъ увлекаться мелочами, то получимъ приблизительно девять основныхъ формъ растеній, изъ которыхъ слагаются растительныя формаціи всего міра (см. 668 стр.).

---

[1]) Въ послѣднее время успѣхи цинкографіи и фототипіи все болѣе и болѣе вытѣсняютъ гравюру, такъ какъ механически получаемые рисунки обходятся значительно дешевле этихъ послѣднихъ, требующихъ кропотливаго ручнаго труда. Однако, сколь ни усовершенствовались методы цинкографіи, но стоитъ только сравнить превосходные политипажи „Жизни растеній“ съ фототипическими копіями ихъ, иллюстрирующими только-что вышедшую „Географію растеній“ проф. Краснова, чтобы убѣдиться наглядно, что въ настоящее время, если не въ дешевизнѣ, то въ ясности и красотѣ гравюра все-таки не имѣетъ пока еще соперниковъ. *Прим. пер. Г.*

Многія изъ этихъ основныхъ формъ могутъ оказывать вліяніе на физіономію ландшафта даже въ единственномъ числѣ, и для весьма многихъ растеній именно характерно свойство ихъ появляться отдѣльными особями. Зато другія никогда не могутъ добиться независимости и самостоятельности и, несмотря на массовое появленіе, все-таки являются какъ-бы только подмѣсью къ остальнымъ растительнымъ формамъ. Подобно орнаментамъ на постройкѣ, мы видимъ напр., что вьющіяся растенія вплетены въ лѣсъ, какъ-будто все назначеніе этихъ растеній сводится къ тому, чтобы украшать его, между тѣмъ какъ другія образуютъ какъ бы грубый скелетъ, на которомъ орнаменты появляются только для украшенія.

Понятно, что особое значеніе для ландшафта основныя формы получаютъ тогда, когда онѣ растутъ во множествѣ и образуютъ массы растительности одного внѣшняго типа. Такія скопища растеній одного основного типа извѣстны подъ именемъ растительныхъ ассоціацій (см. стр. 666—675). Но одна такая ассоціація только въ рѣдкихъ случаяхъ покрываетъ всю почву данной мѣстности; обыкновенно происходитъ взаимное внѣдреніе нѣсколькихъ изъ нихъ другъ въ друга, и почти постоянно приходится видѣть какъ онѣ развиваются слоями; напр. надъ густымъ покровомъ мха, одѣвающимъ почву подобно мягкому ковру, поднимается листва папоротниковъ и другихъ листоносныхъ растеній, между тѣмъ какъ третій слой образуется стройными стволами елей, затѣняющихъ своими кронами весь лѣсъ. Эти сочетанія ассоціацій получили у ботаниковъ наименованіе растительныхъ формацій (см. 676 стр.). Изученіе ихъ представляется весьма важнымъ для правильнаго воспріятія ландшафта. Онѣ сохраняютъ свою физіономію во всѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ есть растительность, онѣ обусловливаютъ, благодаря своему богатому раздѣленію на подтипы и рѣзкимъ контрастамъ, то живой пейзажъ, то однообразный характеръ мѣстности.

Изученіе вліянія пейзажа мѣстности на духовную сторону человѣчества, на его міровоззрѣніе, культъ и художественное творчество заключаетъ въ себѣ цѣлый міръ задачъ и вопросовъ. Какъ увлекательно изучать исторію развитія каждой растительной формаціи и прослѣдить ея возникновеніе, жизнь и умираніе (см. 260 стр. I тома).

Мы зашли бы слишкомъ далеко, если-бы пожелали прослѣдить здѣсь весь процессъ перемѣны и превращенія растительныхъ формацій до мелочей; скажемъ только, что порядокъ слѣдованія различныхъ растеній другъ за другомъ, смѣняясь періодами, является строго закономѣрнымъ. Каждому растенію соотвѣтствуетъ извѣстное мѣсто, время и пространство, и если художникъ сдѣлаетъ ошибку въ этомъ отношеніи, то ошибка эта будетъ такимъ же рѣжущимъ глаза анахронизмомъ какъ подобныя же ошибки на картинахъ историческаго содержанія [1]).

---

[1]) Такъ напр. въ одномъ абиссинскомъ храмѣ египтяне, преслѣдующіе евреевъ при ихъ переходѣ черезъ Красное море подъ предводительствомъ Моисея, изображены въ

Слѣдуетъ замѣтить, что распредѣленіе и расположеніе растеній въ предѣлахъ каждой ассоціаціи тоже вполнѣ закономѣрны.

Въ соединеніи различныхъ растеній въ общее зеленое зданіе ассоціаціи мы постоянно находимъ извѣстную гармонію въ формѣ отдѣльныхъ видовъ. Приведемъ здѣсь въ видѣ примѣра только буковыe и сосновые лѣса. Въ тѣнистой чащѣ лѣса, надъ которой подымаются кроны буковъ, никогда не увидишь мха и вереска. Всѣ растенія, которыя пробиваются тамъ между опавшими бурыми листьями, сходны въ томъ, что они распускаютъ листья вскорѣ послѣ того, какъ ихъ распускаетъ и букъ, зимою же почти всѣ они, также какъ и букъ, стоятъ голыя. Ихъ зеленый уборъ появляется и пропадаетъ одновременно съ листвою дерева и потому въ буковыхъ лѣсахъ растительная формація характеризуется лѣтнею зеленью. Совершенно иное встрѣчаемъ мы въ сосновомъ лѣсу. Даже подъ глубокимъ снѣжнымъ покровомъ растенія сохраняютъ тамъ свою зеленую листву точно также какъ и самыя сосны. И какъ сильно различается самый характеръ флоры въ той и другой формаціи. Тамъ, подъ тѣнью буковъ, мы встрѣчаемся сплошь съ растеніями, у которыхъ листья мягкіе, нѣжные, гладкіе и свѣтлаго цвѣта, живо напоминающіе буковые; здѣсь же, въ сосновомъ бору, земля покрыта моховымъ ковромъ и надъ нимъ поднимаются кустики брусники и вереска, твердыя вѣтви и темная зелень которыхъ прекрасно гармонируетъ съ мрачнымъ колоритомъ сосновыхъ хвой. Кто не замѣтитъ сходства типовъ низкорослыхъ растеній и покрывающихъ ихъ тѣнистыхъ деревьевъ, кто станетъ отрицать, что каждая растительная формація сверху до низу построена по одному типу и что въ кажущемся хаосѣ и поэтическомъ безпорядкѣ, въ какомъ представляется намъ обыкновенно лѣсъ, не царитъ законъ удивительнаго единства?

Профанъ, не посвященный въ эту закономѣрность, къ сожалѣнію, слишкомъ часто думаетъ, что при изображеніи растительныхъ группъ достаточно взять любую пеструю комбинацію, и вотъ вслѣдствіе этого-то и получаются самыя грубыя ошибки противъ естественно-исторической правды. Подобно тому какъ мы тотчасъ же замѣчаемъ, когда кто-нибудь нарушилъ кажущійся безпорядокъ, въ какомъ разбросаны на нашемъ письменномъ столѣ сотни нужныхъ и ненужныхъ вещей, также точно всякій, занимающійся изученіемъ растеній, тотчасъ же обратитъ вниманіе на картину, гдѣ отдѣльныя растенія сочетаются нерѣдко совершенно невозможнымъ образомъ; происходитъ это отъ того, что авторъ не обратилъ должнаго вниманія на удивительную закономѣрность сложенія растительныхъ формацій. Въ этомъ случаѣ картинѣ не хватаетъ гармоніи, сказывающейся въ великихъ и малыхъ твореніяхъ природы, и въ картинѣ чувствуется диссонансъ, настолько же непріятный какъ и въ музыкѣ или какъ неподходящее словесное выраженіе для поэтическаго образа въ литературѣ. И точь въ точь такъ же, какъ лѣсъ, лугъ, болото или степь формируются по неизмѣннымъ законамъ и пріобрѣтаютъ въ силу этого опредѣленный свойственный имъ характеръ, точно также и каждое отдѣльное растеніе обнаруживаетъ опредѣленные законы роста, согласно которымъ разви-

---

красныхъ фескахъ и съ маузеровскими ружьями — это стало быть тѣ самые египтяне, съ которыми сынамъ Габеша приходится сталкиваться и нынѣ. Наша деревенская живопись также изобилуетъ подобными курьезами.

Прим. пер. Г.

ваются его стволы, сучья, вѣтви и листья; въ этомъ отношеніи мы можемъ сослаться на стр. 394—420 перваго тома.

Въ древнее время отрасль искусства, называемая пейзажною живописью, была, можно сказать, неизвѣстна. Въ созданіяхъ древняго искусства никогда ландшафтъ и растительный міръ не изображаются ради нихъ самихъ. У грековъ и римлянъ все ограничивается изображеніемъ людей и символовъ боговъ. Что дошло до насъ изъ пейзажей, главнымъ образомъ въ фрескахъ Помпеи, ограничивается изображеніемъ виллъ и окружающихъ ихъ садовъ. Кое-гдѣ представлены также ручьи съ мостами и улицы съ животными, главнымъ образомъ лошадьми и овцами; но если мы станемъ искать въ этихъ картинахъ того, что нынѣ называется „настроеніемъ", то мы напрасно потеряемъ время; фантазіи въ нихъ тоже не найдешь. Подобное мы замѣчаемъ впродолженіе всѣхъ среднихъ вѣковъ. Даже эпоха Возрожденія не съумѣла сдѣлать пейзажъ спеціальнымъ сюжетомъ для картины — онъ являлся только на заднемъ планѣ и служилъ какъ-бы фономъ для фигуръ, на которыя обращалось главное вниманіе. Тиціанъ изображаетъ на заднемъ планѣ острые зубцы доломитовъ своей родины (Кадоре въ Фріулѣ), Рафаэль рисуетъ умбрійскій ландшафтъ съ очертаніями пологихъ холмовъ и мелколистныхъ стройныхъ деревьевъ.

Переходъ отъ исторической къ пейзажной живописи начинается съ того‘ что библейскія или мифическія фигуры становятся все меньше, а элементы ландшафта все крупнѣе и рѣзче. Исторія живописи называетъ такія картины историческими или героическими ландшафтами. Представителями этого направленія являются главнымъ образомъ Клодъ Лорренъ (1600—1682) и Сальваторъ Роза (1615—1673). На картинахъ перваго вокругъ фигуръ виднѣются идеальные ландшафты съ греческими храмами или ихъ развалинами, замками обитаемыми и разрушенными, которые стоятъ на холмахъ, вдали синѣютъ горы, а на переднемъ планѣ группы соотвѣтствующихъ деревьевъ съ блѣдной корою на стволахъ и тонкими листьями, какъ у ивы.

Творцами настоящаго пейзажа являются голландцы, прежде всего Яковъ Ройсдаль (1625—82) и Эвердингенъ (1621—75). Отъ обоихъ остались картины безъ фигуръ съ однимъ лишь пейзажемъ, передающимъ извѣстное настроеніе. Притомъ пейзажи эти относятся не только къ голландскимъ низменностямъ — они показываютъ, что передъ авторами раскрывались болѣе широкіе горизонты. Эвердинъ искалъ мотивовъ въ Норвегіи, онъ изображалъ сосновые лѣса на переднемъ и горы на заднемъ планѣ, а Ройсдаль рисуетъ гористый ландшафтъ съ величественными водопадами. Послѣдній славится особенно умѣніемъ изображать обликъ дерева, преимущественно дуба.

Въ новѣйшее время пейзажъ развился въ мощную отрасль искусства. Ни одна изъ отраслей художества не пользуется такою популярностью, ни одна не занимаетъ столько спеціалистовъ и любителей, какъ именно пейзажъ; зато въ немъ то и грѣшатъ больше всего. Какъ и во всякой другой области и здѣсь художники разбиваются на два лагеря, на идеалистовъ и реалистовъ. Какъ и вездѣ и въ этомъ случаѣ золотая середина представляетъ, пожалуй, единственный путь, ведущій правильно къ цѣли. Способъ изображенія находится всегда въ рукахъ художника, въ полетѣ его фантазіи и въ глубинѣ его чувства. Однако самый предметъ берется имъ изъ окружающаго міра. Вотъ тутъ то онъ и долженъ умѣть уловить малѣйшее отношеніе къ настроенію человѣка и запечатлѣть его всей силою и воспріимчивостью своей души. Въ этомъ то и кроется источникъ, изъ котораго должны развиваться цвѣты его фантазіи. А потому пейзажисту и не слѣдуетъ бояться черпать изъ этого источника, ему не слѣдуетъ опасаться подпасть вліянію всерасчленяющаго анализа, который уясняетъ намъ законы природы, такъ какъ красота природы, переданная на картинѣ, всегда будетъ выигрывать въ производимомъ ею впечатлѣніи, если художникъ обладаетъ достаточными средствами правильно понять эту природу и объяснить намъ ее художественно.

Многіе пейзажисты новѣйшаго времени доказали намъ блестящимъ образомъ, что пейзажъ можетъ быть очень опредѣленнымъ и даже научно правильнымъ, нисколько не теряя своей чарующей прелести и поэтической окраски идеальнаго воспріятія его. Эти художники доказали намъ также, что глубокое проникновеніе въ тайны природы и серьезное изученіе ея удивительной закономѣрности является такимъ же краеугольнымъ камнемъ для всякаго истиннаго художника, какъ и его глубокая способность къ воспріятію настроенія, и вотъ именно это то соединеніе величайшей правды съ искренностью, теплотою и художественнымъ полетомъ мысли достигаетъ самыхъ блестящихъ результатовъ [1]).

Растительный міръ въ поэзіи.

Человѣческое сердце имѣетъ стремленіе дѣлиться воспринятыми впечатлѣніями и потому неудивительно, что отпечатокъ отечественной природы сознательно или безсознательно ложился на характеръ пѣсенъ и поэзіи всѣхъ народовъ, во всѣ времена и во всѣхъ странахъ. Народная пѣсня горцевъ, которую поютъ ритмическими веселыми мотивами мажорнаго тона, такъ же соотвѣтствуетъ шелесту деревьевъ родныхъ лѣсовъ, журчанію ручейковъ и щебетанію пернатыхъ пѣвцовъ родимаго края, какъ національные мотивы степняковъ, грустные, минорные, гармонирующіе съ природою широкихъ однообразныхъ степей. Венгерская національная скрипка подражаетъ птицамъ, перекликающимся въ камышахъ, между тѣмъ какъ цимбала старается представить шелестъ волнуемаго вѣтромъ камыша; иногда намъ кажется, что мы слышали завываніе бури и протяжный вой вѣтра, несущагося, то слабѣя, то усиливаясь, по необозримой степи. Такимъ то образомъ національные мотивы передаютъ намъ и въ томъ и въ другомъ случаѣ картины родной природы.

Однако гораздо сильнѣе чѣмъ въ мотивѣ, окружающая природа отражается въ словахъ этихъ народныхъ пѣсенъ. Народная пѣсня съ особою любовью рисуетъ намъ красоты родного края. Въ безчисленномъ количествѣ ихъ выражается дѣтское благоговѣніе къ родному клочку земли и горячая любовь къ отечественной природѣ. Какъ горецъ восхваляетъ въ своей пѣснѣ скалы и пропасти, такъ и степнякъ равнымъ образомъ умѣетъ находить безчисленныя красоты въ своей напоминающей море родинѣ и описываетъ ее восторженной пѣсней. И не одно общее впечатлѣніе, получаемое отъ родимаго края, придало увлеченному пѣвцу всѣхъ странъ мѣстный колоритъ, даже и конкретныя явленія и среди нихъ главнымъ образомъ растительный міръ возбуждали воображеніе пѣвцовъ и вліяли на поэтическія произведенія разныхъ народовъ.

---

[1]) Къ сожалѣнію, въ послѣднее время это равновѣсіе, увлекающее автора, сильно нарушается и не въ сторону реальной правды. Настроеніе и въ живописи, и въ литературѣ начинаетъ обнаруживать сильную тенденцію господствовать надъ реальнымъ изображеніемъ дѣйствительности и въ послѣднее время даже въ пейзажную живопись забирается „импрессіонизмъ“. Конечно, въ этомъ случаѣ говорить о научной правдѣ уже не приходится — считаться съ нею значило бы продолжать топтаніе давно уже проторенной дорожки, а потому конечно предпочтительнѣе нарисовать синій стогъ сѣна на красномъ фонѣ неба, какимъ петербуржцы не такъ давно любовались, чѣмъ изобразить натуральный цвѣтъ хлорофилла. *Прим. пер. Г.*

Если страна пальмъ отличается неистощимымъ запасомъ растительной силы и постояннымъ обиліемъ цвѣтовъ и плодовъ, то въ умѣренной зонѣ есть тоже своя прелесть, заключающаяся въ смѣнѣ временъ года. Сколько мотивовъ даетъ пробужденіе природы при первомъ дуновеніи теплыхъ вѣтерковъ весны, время распусканія листьевъ и цвѣтовъ; кто перечислитъ всѣ весеннія пѣсни, сочинявшіяся съ незапамятныхъ временъ, и вспомнитъ о всѣхъ растеніяхъ, которыя воспѣваются въ этихъ пѣсняхъ? Но какъ пробужденіе весною, такъ же точно и засыпаніе природы осенью оказало сильное вліяніе на поэтическіе образы. Медленное увяданіе и постепенное цѣпенѣніе живой природы — это явленія, которыя въ состояніи оказывать самое сильное впечатлѣніе на настроеніе человѣка. Какъ заманчиво было въ такихъ странахъ представлять вѣчнозеленыя растенія, не боящіяся длинной суровой зимы, символомъ вѣчности и постоянства, смягчая грустное осеннее настроеніе картиною вѣчнозеленой растительности, сулящей надежду на возвращеніе теплаго времени. Какъ въ жаркой странѣ пальмъ, такъ и въ умѣренной области вѣчнозеленыя растенія даютъ излюбленные мотивы поэтическому творчеству, и вѣчнозеленые побѣги плюща, живучки, неувядающіе цвѣты иммортелей, украшающіе могилы нашихъ дорогихъ покойниковъ, кипарисъ, растущій на мѣстѣ ихъ отдохновенія, а также вѣчно свѣжіе лавръ и мирта, тѣсно вплетаются въ поэзію народовъ, родина которыхъ подвергается перемѣнѣ временъ года.

Дѣлая попытку представить обзоръ видовъ поэзіи, занимающейся растительнымъ міромъ, и представить извѣстные примѣры ихъ, мы прежде всего встрѣчаемся съ наставительными стихотвореніями, какъ ихъ можно назвать.

Въ началѣ нашей эры существовали двѣ поэмы, трактовавшія о земледѣліи, садоводствѣ и лѣсоводствѣ. Одна, составленная Виргиліемъ, носитъ названіе „Georgica“; она была написана въ промежутокъ между 37 и 30 годами до Р. X. и считается совершеннѣйшимъ твореніемъ римской поэзіи. Другая, сочиненная Колумеллой около середины I вѣка подъ заглавіемъ „De re rustica“, обнимаетъ 12 томовъ, изъ которыхъ десятый написанъ въ стихахъ и между прочимъ описываетъ правильными гекзаметрами сорта капусты и салата, что производитъ нѣсколько странное впечатлѣніе. Къ первой половинѣ XVIII вѣка (1729) относится знаменитая поэма „Альпы“, въ которой швейцарецъ Альбрехтъ Галлеръ дѣлаетъ попытку описать гекзаметромъ альпійскія растенія, именно Gentiana lutea и Linaria alpina. Хотя эта поэма была раскритикована Лессингомъ въ его „Лаокоонѣ“, однако нельзя отрицать ея большого вліянія на развитіе нѣмецкой поэзіи въ XVIII вѣкѣ. Своеобразнымъ наставительнымъ стихотвореніемъ со слегка лирическимъ оттѣнкомъ является „Метаморфозъ растеній“ Гёте. Въ немъ разрабатывается спекулятивно морфологическая теорія, благодаря которой авторъ сдѣлался ботаникомъ; на стр. 12 перваго тома у насъ о ней уже шла рѣчь.

Къ этой группѣ стихотвореній близка вторая, въ которой растительный міръ играетъ роль въ эпическомъ описаніи извѣстныхъ событій, особенно для лучшаго объясненія поступковъ дѣйствующихъ лицъ. Такъ, напр., въ „Одиссеѣ“ волшебница Цирцея опаиваетъ въ отсутствіе Улисса его спутниковъ виномъ, превращаетъ ихъ въ свиней, запираетъ въ хлѣвъ и кормитъ ихъ тамъ желудями и кизиломъ. Гермесъ, котораго встрѣчаетъ возвращающійся Одиссей въ видѣ юноши, показываетъ ему траву моли (по мнѣнію ботаниковъ Allium nigrum или Allium Dioscoridis), при помощи котораго спутники его вновь принимаютъ человѣческій образъ.

Въ слѣдующей группѣ стихотвореній греки и римляне приводятъ свою теогонію въ связь съ различными растеніями. Эти поэмы принадлежатъ главнымъ образомъ ученымъ поэтамъ александрійской эпохи. По ихъ образу и подобію возникли знаменитые „Метаморфозы“ Овидія, нѣкоторыя выдержки изъ коихъ были приведены на 742 страницѣ; прибавимъ къ этимъ сценамъ еще разсказъ о превращеніи скорбящаго Купресса въ кипарисъ и превращеніе нимфы Клитіи въ цвѣтокъ Hesperis tristis. Всѣ эти превращенія людей въ деревья, цвѣты, а также въ звѣрей и источники, имѣютъ глубокій смыслъ, и при попыткахъ объяснить ихъ надо помнить, что боги древнихъ служили символами силъ природы. Правда, многіе изъ этихъ метаморфозъ трудно объяснимы, такъ какъ мы не можемъ совершенно проникнуть въ міросозерцаніе древнихъ.

Въ настоящее время существуетъ безчисленное количество лирическихъ стихотвореній, въ которыхъ настроенія и чувства человѣка сопоставляются съ формой, окраской, временемъ распусканія листьевъ и цвѣтовъ и увяданіемъ растеній, причемъ таинственный смыслъ обыкновенно раскрывается авторомъ въ концѣ въ эпиграмматической формѣ. Въ видѣ примѣра приведемъ стихотворенія „Безвременница“ и „Георгина“ Гильма, „дубъ ретійскаго союза“ Салиса, „осенняя пѣсня“ и „блеклая роза“ Ленау и „Gingko biloba“ Гёте[1]). Гёте усмотрѣлъ въ своеобразной формѣ двулопастныхъ листьевъ японскаго дерева, символъ дружбы двухъ сросшихся душъ. Онъ послалъ въ 1828 году вѣтвь Gingko biloba г-жѣ Маріаннѣ ф.-Виллемеръ со стихотвореніемъ, въ которомъ объ этомъ листѣ говорится:

Живое-ль существо тутъ раздѣлилось
Иль два настолько близки, будто бы одно?
Казалось мнѣ я разгадалъ загадку
Въ стихахъ моихъ одинъ я или двое насъ?

---

[1]) Изъ нашихъ символическихъ поэмъ вспомнимъ разсказъ Гаршина „Attalea princeps“, которая тянулась къ свѣту выше и выше, для того чтобы, пробивши крышу, очутиться сначала подъ сѣрымъ петербургскимъ небомъ, а затѣмъ въ печкѣ. Прибавимъ не въ укоръ покойному писателю, что не особенно-то жалуетъ авторъ ученаго директора сада, который рѣжетъ и разсматриваетъ подъ микроскопомъ какой-то стебелекъ, вмѣсто того чтобы пожалѣть о бѣдной пальмѣ, надрывающейся отъ усилій добиться „свѣта“.

Упомянемъ затѣмъ о знаменитомъ стихотвореніи въ прозѣ Тургенева: „какъ хороши, какъ свѣжи были розы“.... Изъ народныхъ пѣсенъ также многія имѣютъ дѣло съ растеніями: „Ахъ, кабы на цвѣты да не морозы и т. д“. Читатель самъ найдетъ у Пушкина Лермонтова, Кольцова и др. много такихъ сравненій и описаній цвѣтовъ.

Прим. пер. Г

Къ подобнаго рода воспѣтымъ растеніямъ прибавимъ еще растенія-символы, ставшія ими благодаря окраскѣ, формѣ цвѣтовъ, мѣсту появленія и другимъ подобнымъ обстоятельствамъ, которыя нерѣдко произвольно приписываетъ имъ человѣкъ. Часть ихъ существуетъ съ незапамятныхъ временъ: такъ, напр., роза — символъ любви, пальма — знакъ побѣды, оливковая вѣтвь — мира, лавръ — олицетворяетъ славу, дубъ — силу; другіе принадлежатъ новѣйшему времени: мимоза — символъ чувствительности, тростникъ — нерѣшительности, фіалка обозначаетъ скромность, незабудка — постоянство. Одной изъ важныхъ причинъ выбора именно этихъ цвѣтовъ является символика красокъ. На западѣ бѣлый цвѣтъ считается символомъ невинности, красный обозначаетъ любовь, зеленый — надежду, желтый — ревность, синій — вѣрность и черный — скорбь [1]). Кромѣ окраски принимается въ соображеніе и форма, иногда соотвѣтствующая какому-нибудь человѣческому свойству или предмету. Королевскія шпоры (живокость) сдѣлались синонимомъ рыцарской чести, а колючка (Eryngium) обозначала твердость характера. Нѣмецкое названіе трехцвѣтной фіалки — мать и мачиха (Viola tricolor) обязано распредѣленію окраски на этомъ цвѣткѣ (нижній большой пестро окрашенный лепестокъ обозначаетъ мачиху, пара лепестковъ надъ нимъ, также частью цвѣтныхъ, представляютъ родныхъ дѣтокъ, а верхняя пара темныхъ одноцвѣтныхъ лепестковъ, пасынка и падчерицу [2]); самый цвѣтокъ олицетворяетъ пристрастіе и непріязнь; колокольчикъ считается символомъ болтливости, вѣроятно потому, что болтуны „трезвонятъ“ о всякой сплетнѣ; лопухъ (Lappa) олицетворяетъ навязчивость; чертополохъ — способность къ самооборонѣ, тюльпанъ — символъ гордости, водосборъ — неблагодарности, а рута — символъ раскаянія. Нѣкоторыя наблюдаемыя на растеніяхъ явленія также нерѣдко служатъ для образности „цвѣтистаго“ прозаическаго и поэтическаго языка: тополь обозначаетъ трусость, подорожникъ, растущій преимущественно по утоптанному краю дороги — есть символъ терпѣнія, верескъ — одиночества и т. д. Такимъ образомъ на западѣ возникъ языкъ цвѣтовъ [3]); онъ состоитъ въ томъ, что даря извѣстные цвѣты можно выразить свои мысли, чувства и пожеланія. Ни одинъ цвѣтокъ въ мірѣ не употребляли въ этомъ случаѣ чаще розы. Въ одной книжечкѣ, изданной въ 1882 году подъ заглавіемъ „книжка о розѣ“ приведено полтораста сочиненій, начиная съ Анакреона (550 лѣтъ до Р. Х.) и до нашихъ дней.

---

[1]) Въ персидской символикѣ черный цвѣтъ обозначаетъ мыслящаго, красный — наслаждающагося и радующагося. У арабовъ красный цвѣтъ сопровождаетъ дьявола.

[2]) О символическомъ толкованіи русской мать-и-мачихи (Tussilago farfara) см. наше примѣчаніе къ 288 стр. I тома. *Прим. пер. Г.*

[3]) На Востокѣ языкъ цвѣтовъ зиждется на совершенно иныхъ основаніяхъ. Онъ основывается тамъ исключительно на названіяхъ цвѣтовъ, оставшихся на Востокѣ съ незапамятныхъ временъ безъ измѣненія. Если кому-нибудь посылаютъ цвѣтокъ, то получившій его долженъ подыскивать къ названію цвѣтка рифму и выбирать изъ соотвѣтствующихъ словъ то, которое могъ имѣть въ виду отправитель. На арабское названіе лиліи (Sambak) рифмуется слова ischtyak (тоска по комъ-либо) и потому тотъ, кто получитъ лилію, можетъ догадаться о чувствахъ отправившаго ее. Такимъ образомъ этотъ способъ передачи своихъ мыслей близокъ къ загадкѣ, а восточные люди очень склонны къ нимъ. У насъ такого рода объясненіе загадками было бы немыслимо уже по одному тому, что въ нашихъ языкахъ слова не обладаютъ свойствомъ такъ легко рифмоваться, какъ въ восточныхъ. Гёте сдѣлалъ было попытку подражать восточному рифмованному языку цвѣ-

Западноевропейскій языкъ розъ нерѣдко фигурировалъ въ XVI и XVII вѣкѣ и въ драмѣ. Особенно важную роль играетъ онъ въ „Зимней сказкѣ", во „Снѣ въ лѣтнюю ночь" и въ „Гамлетѣ" Шекспира. Его можно найти и въ народной поэзіи; приведемъ въ видѣ примѣра одно четверостишіе изъ нижнеавстрійскихъ отроговъ Альпъ:

Двѣ фіалки твои глазки
Двѣ розы твои щечки—
Сорвалъ бы я цвѣточки
Не стану отпираться.

Къ этимъ символизирующимъ стихотвореніямъ примыкаетъ другая группа ихъ, въ которыхъ растеніямъ приписываются человѣческія дѣянія и чувства, страсти и добродѣтели. Изъ большого вѣнца этихъ поэмъ въ видѣ примѣра назовемъ „Подорожникъ" Юлія Вольфа и „Елку", „Лотосъ" и другія мелкія лирическія стихотворенія Гейне, въ которыхъ

„Фіалки смѣются, хохочутъ
Розы щебечутъ другъ другу
На ухо тайно разсказы"

или въ другомъ мѣстѣ:

„Если-бъ знали вы цвѣты,
„Какъ мое разбито сердце
„Плакать горько стали-бъ вы..."

Сюда же относятся стихотворенія, въ которыхъ воспѣваются отношенія цвѣтовъ къ бабочкамъ, соловьямъ и человѣку. Однимъ изъ прекраснѣйшихъ стихотвореній такого направленія является „Фіалка" Гёте, переложенная на музыку Моцартомъ, и его „Верескъ", въ которомъ авторъ заставляетъ травку вступить въ разговоръ съ необузданнымъ юношей.

Ясминникъ Asperula odorata, травка, растущая въ буковыхъ лѣсахъ западной Европы, содержитъ въ себѣ кумаринъ, растворяющійся въ спиртѣ и придающій вину особый вкусъ. Изъ этого растенія приготовляютъ такимъ образомъ „майскій напитокъ"; этотъ обычай Рокеттъ описалъ въ поэтическихъ образахъ въ своей сказкѣ „Свадебное путешествіе ясминника".

По поводу происхожденія приложенной раскрашенной таблицы „ясминникъ въ буковомъ лѣсу" я позволю себѣ разсказать объ одномъ случаѣ изъ моей жизни. Въ 1869 г. меня въ Иннсбрукѣ посѣтилъ Лонгфелло (извѣстный поэтъ). Во время одной прогулки по тамошнему ботаническому саду онъ просилъ меня показать ему Asperula odorata, и при этомъ разсказалъ мнѣ о своемъ пребываніи въ Гейдельбергѣ и о томъ, какъ приготовляютъ тамъ майскій напитокъ. Въ бо-

---

товъ, но изъ этого ничего не вышло. Надо думать, что Гёте никогда не занимался серьезно такимъ рифмованіемъ Однако нѣкоторыя замѣчанія его „Западно-восточнаго Дивана" обнаруживаютъ въ немъ приверженность къ убѣжденію, что двѣ симпатизирующія другъ другу души легко могли бы схватить рифму при помощи нѣкоего внушенія. Что онъ самъ навѣрно пользовался этимъ восточнымъ языкомъ цвѣтовъ, показываютъ конечныя строфы одного его стихотворенія:

Кто любитъ такъ, какъ мы другъ друга,
Тому не трудно столковаться:
Прислалъ тебѣ цвѣтокъ я — ты другой
Обратно мнѣ прислала.

таническомъ саду Asperula odorata уже отцвѣла, однако незадолго до этого я видѣлъ ее съ почками въ ближайшемъ буковомъ лѣсу. Я досталъ оттуда растеній и пригласилъ 8 іюня Лонгфелло на стаканъ „майскаго вина“. У меня собралось еще нѣсколько почитателей Лонгфелло. Жена моя и одна изъ ея подругъ воспроизвели „Фіалку“ Моцарта, на слова Гёте, а одинъ изъ моихъ друзей вдохновленнымъ голосомъ прочелъ стихи тирольскаго лирика Германа ф. Гильмса „на нашихъ вѣчныхъ горахъ“, которыя произвели на Лонгфелло сильное впечатлѣніе, Я подвелъ къ старцу-поэту свою дочь, которой тогда было всего 5 лѣтъ, и просилъ ее удержать въ памяти черты знаменитаго человѣка. Онъ посадилъ ее на колѣни и далъ ей въ добрыхъ словахъ совѣтъ въ будущемъ не забывать наряду съ практическимъ дѣломъ и объ искусствѣ. Что слова его не пропали даромъ, доказываетъ приложенная картина „Ясминникъ въ буковомъ лѣсу“, нарисованная моей дочерью.

Наконецъ, послѣднюю изъ нашихъ группъ образуютъ тѣ стихотворенія, въ которыхъ путемъ описанія растительности данной мѣстности авторъ хочетъ передать то настроеніе, которое вызываетъ эта растительность вмѣстѣ съ окружающимъ ее пейзажемъ. Знаменитѣйшимъ изъ такого рода поэтическихъ произведеній, безспорно, является пѣснь Миньоны Гёте:

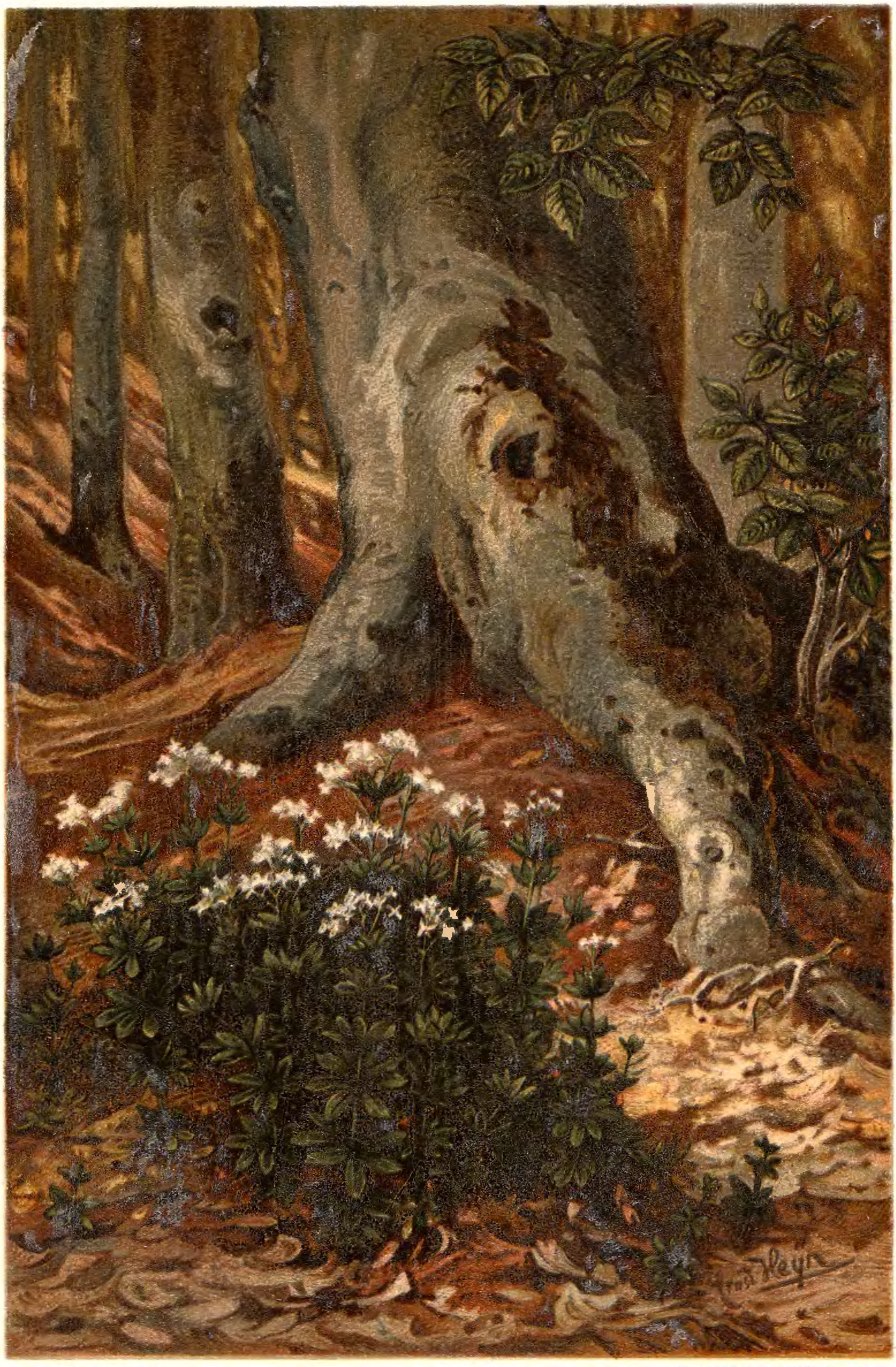
„Ты знаешь край, гдѣ зрѣетъ апельсинъ“.

Поэтъ Грилльпарцеръ влагаетъ въ уста Оттокара Горнскаго (въ произведеніи „Счастье и кончина короля Оттокара“) слѣдующее обращеніе къ Рудольфу Габсбургскому по поводу природы Нижней Австріи.

.... счастливая страна
Подобную тебѣ кто видѣлъ?
Оглянитесь: куда бы взоръ не обратился
Вездѣ привѣтъ, какъ жениху невѣста.
И зелень яркая луговъ, и нивъ сіянье
Льна синіе узоры и другихъ
Цвѣтовъ букетъ роскошный покрываетъ
Долину всю, насколько глазъ хватаетъ.
Дунаемъ въ видѣ ленты серебристой
Окружена, на холмикахъ кругомъ
Виднѣется лоза, на ней висятъ,
Блестя на солнцѣ, кисти наливныя,
И зрѣетъ виноградъ подъ Божьимъ солнцемъ,
А темный лѣсъ, холмовъ макушки покрываетъ
И дивную страну собой вѣнчаетъ.

Само собою разумѣется, что въ новѣйшее время, когда увлеченіе Альпами сдѣлалось всеобщимъ, альпійская растительность также нашла своихъ поэтовъ. Мы приведемъ два примѣра. Одно стихотвореніе тирольца Германа ф. Гильма описываетъ въ стихотвореніи „на нашихъ вѣчныхъ льдахъ“ растительность, которой приходится любоваться при восхожденіи на Альпы.

Въ долинѣ не долго продлится весна;
Когда прекратятся морозы,
Цвѣтовъ наверху у источника тьма:
Первоцвѣты, гвоздики и розы.
Пусть колосъ, налившись, фіалку прогонитъ,
Она удалится наверхъ со стадами,
Пріютъ и на горныхъ высотахъ найдетъ.



Жизнь растеній. II.

Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

ЯСМИННИКЪ ВЪ БУКОВОМЪ ЛѢСУ.

(Съ акварели Аделаиды ф. Кернеръ.)

Другое стихотвореніе описываетъ ощущеніе, испытываемое путникомъ по возвращеніи съ ледниковъ, — это „Горный псаломъ“ Шеффеля.

Передо мной привѣтъ изъ царства свѣта
Поднялся... Тамъ, гдѣ только стаялъ снѣгъ,
Блестѣлъ цвѣточекъ, первый, блѣдный, чахлый,
На самомъ рубежѣ оцѣпенѣнья жизни.
Тамъ поднимался мохъ, лишайникъ желтоватый,
Сосна, какъ карликъ, сучьями цѣплялась
Убогими за землю и по камнямъ стлалась.
Вокругъ виднѣлись верескъ, рута, незабудка,
Каменоломка, первоцвѣтъ лиловый,
И, лучшее средь нихъ, — о листьяхъ твердыхъ
Альпійская безъ шиповъ роза.
Кругомъ носились воробьи и пчелы
Кузнечики поднялись такъ высоко
И пѣли пѣсню солнышку и свѣту.
Я чувствовалъ дыханіе Вселенной
И, кончивъ путь по ледникамъ, я слышалъ
Какъ будто ласковый ребенка голосъ
Мнѣ на ухо шепталъ: Богъ это жизнь,
Богъ есть любовь!

Изъ этихъ примѣровъ, иллюстрировавшихъ различныя направленія поэтическаго творчества, вдохновляемаго растеніями, видно, что разносторонній Гёте творилъ во всѣхъ перечисленныхъ отрасляхъ и потому не только эту главу, но и всю эту книгу лучше всего закончить стихами, написанными великимъ поэтомъ 31 января 1791 года въ альбомъ актера Генриха Бека:

„Много въ природѣ цвѣтовъ,
Но одно лишь искусство
Можетъ въ вѣнокъ ихъ сплести“

Указатель русскихъ названій.

Крестикъ (†) послѣ цифры указываетъ на таблицу, звѣздочка (*) на рисунокъ въ текстѣ.

Абарата — II, 713.
Абиссинія — II, 721.
Абиссинская флора — II, 679.
Абрикосъ — I, 306 605; — II. 73. 188. 710.
Абруццы — I, 310; — II, 688.
Августъ (императоръ) — II, 750.
Аврикулъ — II, 533.
Автогамія — II, 296 311. 326. 354.* 355.* 356.* 357.* 359.* 432. 543 545. 555. 659.
Автогамія вслѣдствіе закручиванія тычинокъ — II 331.*
— изгиба вѣтвей — II, 339.*
— изгиба цвѣтоножки — II, 352.*
— перекрещиванія — II, 336.
— удлиненія завязи — II, 323.
— укорачиванія столбика — II, 323.
— при посредствѣ вѣнчика — II, 345.* 349 *
— при посредствѣ лепестковъ — II, 343.*
Автономныя движенія лепестковъ — II, 206.
Австралійская флора — II, 679.
Австро-Венгрія — II, 685.
Агава — I, 434. 660; II, 87.
Адамова голова — II, 272. 738.
Адамовъ пикъ — I, 220.
Адамовъ корень — II, 740.
Адамъ — II, 538.
Адансонъ — I, 723
Адонисъ — II, 175. 195. 742.
Адріанъ (императоръ) — II, 751.
Азалей коверъ — I, 296 †
Азалея — I, 666; II, 195.
— низкорослая — I, 298.
— стелящаяся — I, 296.*
Азія Центральная — I, 172.
Азотъ — I, 57.
Аиръ — I, 83; II, 371. 589.
Айва — I, 211; II, 406. 710. 726. 764.
Айлантъ (см. также Божье дерево) — I. 487. 724; II, 24. 639. 765.
Акантовыя — I, 418—20 743; II, 623.
Акантъ — II, 260. 286. 776.* 778.
Акація — I, 280. 304. 452. 463. 536; II, 693. 700.
— арабская — II, 764.
— бѣлая — I, 203. 448; II, 186.
— желтая — I, 203; II, 448
Аконитинъ — I, 454.
Актинія — I, 252.
Актиноморфные цвѣты — I, 636; II, 214.
Алабама — I, 124. 329.
Алдегидъ — II, 188.
— салициловый — II, 186.
Алейроновыя зерна — I, 461.*
Алкалоиды — I, 428. 466; II, 731.
Алкоголь — II, 188.
Алоэ — I, 320. 551. 603. 742; II, 764.
Алтай — I, 177.
Альберъ — II, 564.
Альбертъ Магнусъ (Великій) — II, 753. 763.
Альбрехтъ Галлеръ — II, 786.
Альбуминъ — I, 462; II, 395.
Альгамбра — II, 751.
Альдровандія — I, 68. 145 * 148 * 672. 772; II, 587. 615.
Альпійская роза (см. роза альпійская) — I, 627.
— флора — II, 680. 684 687.
Альпы — I, 177 296. 335; II, 685, 786.
Аль-Файюмъ — II, 703.
Альфредія — I, 88
Амарантовыя — II, 655
Амарантъ зеленый — I, 407 *
Амариллисовыя — I, 312: II, 40.
Амбразъ — I, 245 257
Америка — I, 191; II 436
— Сѣверная — I, 329.
Американскія растенія — II, 700.
Амигдалинъ — I, 428 456. 466.
Амидокислоты — I, 462 468
Аминоидные запахи — II, 186.
Амміакъ — I, 57, 92
Аморфа — II, 28.
Амулеты — II, 738.
Амурская флора — II, 679.
Амфигастрій — I, 375
— (коловратки) — I. 253.*
Амфигоній — II, 43. 57. 388 * 392. 443.
— лучицевыхъ — II, 59 *
Амфикарпій — II, 43
Анагуакъ — I, 445.
Анакардіевыя — II, 505.
Анакреонъ — II, 788
Ананасовыя — I, 303. 739. окраска — II, 169.
Ананасъ — II, 407. 713
Анастомозы — I, 651.
Анафиты — II, 6. 442
Ангерій-Гизленъ-Буксбекскій — II, 765.
Англійскіе сады — II, 766
Англо-китайскіе парки — II, 760.
Андромеда — I, 297; II, 491.
Андроцей — I, 639
Анды — I, 191. 196
Анемонъ — I, 109; II, 322.
— морской — I, 252.
Анизофиллія — I, 418.
Анисъ — II, 454. 717. 729.
— звѣздчатый — II, 402. 454. 717.
Анодъ — II, 114.
Антарктическая флора — II, 680.
Антеридій — II, 13 *
— лучицевыхъ — II, 59.*
Антильскіе острова — I, 191.
Антильская флора — II, 679.
Антипиринъ — II, 735
Антиподы — II, 389 395.
Антифидринъ — II, 735
Антоксантинъ — I, 465.
Антолизы — II, 75.* 76. 78.* 516
Антоціанъ — I, 380 465. 490. 524; II, 475.
— значеніе — I, 486; II, 205.
Антрацитъ — I, 266.
Анютины глазки — I, 634.
Апельсинъ — II, 535, 712.
— китайскій II, 712
Апотецій — II, 18.
Апофиза — II, 411.
Апоциновыя — I, 481; II, 641.
Аппаратъ ловчій — I, 145 *
— метательный — II, 600.
Аппозиція — I, 40
Арабески — II, 775
Арабинъ — I, 463
Араліевыя — I, 409; II, 214
Аралія — I 273; II, 182. 278
Арбузъ — II, 713
Аржанецъ — II, 132.
Аристотель — I, 16; II, 3. 748.
Армерія — I, 67; II, 333
Арника — II, 172 178 338. 461
Ароидныя (аройниковыя) — I, 156.* 216. 222. 340. 361.† 751; II, 40 169. 308. 570.
Аройникъ (аронникъ) — I, 657; II, 93 151. 185. 776.*
Аройника початокъ — I, 741.*
— бразильскій — II, 182.
— итальянскій — I, 506; II, 152. 771
— кипрскій — II, 194
Ароматъ плодовъ — II, 648.
Аронова борода — I, 667.
Ароурутъ — II, 705.
Артишокъ — II, 708.
Артокарповыя — I, 474.
Архегоній — I, 470; II, 13.* 60
Архитектура готическая — II, 777.
— растеній внутренняя — I, 8.
Арцлеръ (гора въ Альпахъ) — I, 64.
Асингамія — II, 666.
Асклепіадовыя — I, 360.* 474, 481; II, 91, 245. 640
Аскомицеты — II, 18. 593.
Аскоспоры — I, 160; II, 18.
Аскъ (аскусъ-сумка) — I, 57; II, 18.
Аспарагинъ — I, 456 462. 468. 499.
Асса вонючая (фетида) — I, 608*; II. 701.
Ассимиляція — I, 460.
Ассирія — II, 746
Ассоціація растительная — II, 782
Астероидныя — II, 334
Астра — II, 272. 304 441. 522 744.
Астра осенняя — II, 764.
Астрагалъ — I, 446 613.
Асфодель — I, 312. 425; II, 293 747
Атлантическая флора — II, 679
Атомовъ перегруппировка — I, 513
Атомы — I, 45. 51.
Атріумъ — II, 748.
Атропинъ I, 428. 456 466; II, 731.
Аугсбургъ — II, 765. 777
Аукуба японская — II, 38
Африка южная — I, 197.
Афродита — II, 742.
Ахлія (грибъ) — I, 171.
Аэренхима — I, 497.
Аѳонъ — II, 173.

Бавкида — II, 742
Багрянка (водоросль) — I, 68. 99. 584†; II, 50.* 447. 615. 673.

Багрянки известковыя — I, 421 569.
Багрянокъ оплодотвореніе — II, 50.*
Багры шиповидные — I, 436.
Багульникъ — I, 297. 299. 442; II, 491.
Бадіанъ — II, 189. 212.
Бадранка — II, 713.
Базальтъ — I, 75.
Базидіи — I, 161*; II, 19. 20.
— булавовидныя — II, 17.*
Базидіомицеты — I, 513
Базилика — I. 612; II 287 715.
Баклажанъ — II, 709.
Баконивальдъ — I, 63; II. 689
Бактеріи — I, 29. 92 160 250 506. 509; II, 725
— болѣзнетворныя — I. 164. 510.
— гнилостныя — I, 241
— клубеньковыя — I. 250
— пакетныя — I, 164
Баланофоринъ — I, 187
Баланофоровыя — I. 183. II. 422
Балканы — II, 688
Балка двутавровая — I, 728* 729.* 730* 731.*
Балліонъ (рисунки) — I, 435; II, 83 216 332. 396 398 401 404. 406. 409
Балтійская флора — II, 684
Бальзаминъ — II, 164 218 288 290
Бальзамъ — I, 236. 306 465.
— перуанскій — II, 725
— толуанскій — II. 727.
Бамбукъ — I, 290.* 303 715 716.* 732; II, 671.
Банановыя — II, 93
Бананъ — I, 340 659; II, 429. 615. 713
Банатъ (округъ въ Венгріи) — II, 765.
Банистерія — II, 638
Баніанъ — I, 753.†
Баобабъ — I, 356* 724; II, 713
Барбарисовыя — I, 487; II, 294.
Барбарисъ — I, 399 447—9 490. 523. 663. 676; II, 24. 85. 113. 186 251. 400. 491. 699. 711.
Барвинокъ — I, 667; II, 90. 180 197. 490 753.
Барельефъ — II, 773.
Бари. Де (ботаника рисунки) — II, 15. 52.
Барóкъ (эпоха) — II, 133 754. 769
Бартшія — I, 133* 136 181; II, 269
Барчъ (ботаникъ) — I, 136
Бататы — II, 708.
Батлаукъ — II, 571.
Баугинія — I, 686 735*; II, 93.
Баугинъ — II, 3.
Бахромки внутри цвѣтовъ — II, 226
Бахромчатый край рыльца — II, 124
Бахчисарай (городъ) — I, 512.
Башмачекъ венеринъ — II, 236.* 241.
Бациллъ — I, 160.
Бегонія — I, 80 100. 524; II, 38 439. 523
Бедегуаръ — II, 503 520
Безвершинники — II, 33.
Безвременница — I, 551; II, 89 92. 161. 205. 652 732 736* 767. 787
Безколѣнка — II, 132
Безполое размноженіе — II, 6
Безполыя растенія — II, 24.
Безсмертка — I, 610.
Безцвѣтникъ — II, 85 89
Безцвѣтъ-трава — II, 164. 222 323 324*
Белладонна — I, 419* 717; II, 120. 228. 266 269. 272. 287 400 731 740
Бенедиктинъ (ликеръ) — II, 706.
Бензолъ — I, 458
Бергамотовое масло — II, 720.
Бергамотъ — II, 535. 712
Берега рѣкъ и озеръ — II. 661
Береза — I, 83. 203. 276. 306 350. 491. 545 719* 722; II, 124. 136. 478. 480. 693. 694 722.
— американская — II, 491.
— карликовая — I, 671.
— помѣсь — II, 546.
— пушистая — II, 495.
Березовое дерево — I, 70.
Березы сережки — I, 741.*
Берекъ — II, 710.
Бересклетъ — I, 490 738*; II, 398 494
Береста — II, 695.
Бигноніевыя — I, 703.
Бизаръ — II, 766.
Бирючина — I, 490 523; II, 278. 515
Біологическія группы — II, 763.
Блазеръ (гора) — I, 392.* 575*; II, 479.
Блекенштейнъ — I, 261.
Блоксбергъ (гора) — II, 483. 740.
Блоха водяная — I, 119.
— листовая — II, 515.
Бобъ — I, 250; II, 395 402* 706.* 709.
— красный — I, 688 690
— мексиканскій — II, 629
— южно-американскій — I. 681.
Бобовникъ — II, 671.
Бобовыя — I. 455 534.
Бобровникъ — I, 324* 325* 475; II, 27. 157 195 255
Богота (городъ) — I, 187
Бодденъ — II, 434
Божье дерево (см. айлантъ) — I, 411 744; II, 186. 737
Болгарія — II, 765
Болиголовъ — II, 184 723.* 732 740.
Боливія — I, 196
Болотокрасъ — I. 671
Болото пересыхающее — II, 661.
— торфяное — II, 661
Болотоцвѣтъ — I, 671.
Болотныхъ стебли — I, 669.
Болѣзнь картофельная — II, 710.
— курчавая — II, 489
Бокконія — II, 169
Боковая ось — I, 737
Боковой корень — I. 749.
Боковые цвѣты — I, 635
Бокъ — II, 723
Бокъ. Гіеронимъ — II, 7.
Бонифатій св — I, 540
Борецъ — I, 347. 374. 415. 429. 453 505. 642 759. 763; II, 164 233. 286. 732 766
Боровикъ — I, 502. 709; II, 457
Боровой хмель — I, 674 697*
Борода Ааронова — I, 667
Бородавка — II. 80
Бородавникъ — II. 206 723.
Бородачъ — II, 132
Борозда — I, 291
Борозды пыльцы — II, 92
Борнео (островъ) — I, 172
Борнэ (ботаникъ) — II, 50
Борщевикъ — II, 153 241.
Борьба за существованіе — II, 562.
Ботаника — прелестнѣйшая изъ наукъ (Гете) — I, 7
Ботанико-географическая — II, 763.
Ботва — II, 722.
Ботридій — I, 30
Боярышникъ — I, 255 443 492. 663; II, 24 186 513* 522.
Бражникъ — II, 213* 351. 454.
— молочайный — I, 427.
— олеандровый — I, 427
Бразилія — I, 172 181 185 191, II, 181
— южная — I, 197
Бразильская флора — II, 679
Бразильское дерево — II, 698
Брандушки — II, 318.
Брахидодромные тяжи — I, 627
Бредемейеръ — II, 768
Бреннеръ (гора) — II, 179 337 609
Бровникъ — II, 244.
Бродяжки (-зооспоры) — I, 23 † 31. 37.* 160 171; II, 16
Бродяжки сапролегніевыхъ и хитридіевыхъ — II, 15
Броженіе — I, 469 508.
— результатъ жизни — I, 514.
— слизевое — I, 510
— спиртовое — I, 510
Брокенъ (гора) — II, 483.
Бромеліевыя — I. 69 241; II, 641.
Бромъ — I, 61.
Бронзовая дверь флорентійской купели — II, 770.
Бронколи — II, 708
Броунъ Р. — I, 14
Брусника — I, 248, II, 260. 269. 471. 491. 712.
Брусничныя — II, 113. 548.
Брюква — II, 707.
Бубны — II, 779
Бугристый корень — I, 757.
Бугры — II, 213
Будапештъ — I, 257.
Будра — I, 667; II, 736.
Будякъ — I, 89: II, 240.
Бузина — I, 100 396. 429; II, 186. 308. 400.
— вонючая — I, 717; II, 25.
— красная — I, 411. 487; II, 648
— черная — I, 523; II, 28. 171. 728 730.
Бузникъ — II, 187.
Букеты макартовскіе — II, 770.
Букъ — I, 276. 342 346. 350 395 416 444. 562. 623. 634. 663. 718. 723; II, 93. 124. 404 480. 492. 494. 503. 693. 722 768.
Букъ американскій — I, 491.
— (кончикъ корня) — I, 248.*
— красный — II, 501.
Булавоносцы — I, 183. 210.
— чужеядные — I, 188* 190.* 192*
Бумага — II, 696.
— хлопчатая — II, 733.
Буракъ — II, 707.
Бурачниковыя — I, 628; II, 93. 262. 284. 292.
Бурачникъ — I, 439; II, 91. 175. 710.
Бургшталь — II, 550
Буркунъ — II, 717.
Бурыя водоросли — II, 615.
Бусбекъ — II, 765.
Бутанъ — I, 457
Бутень — II, 307. 707.
Бѣлена — I, 429; II, 266. 287. 404. 660. 731.
Бѣлковыя вещества — I, 499.
Бѣлозоръ — I, 630 736; II, 164. 195. 236* 239. 290 474.
Бѣлокопытникъ — I, 184. 283; II, 277. 570.
Бѣлокрыльникъ — I, 666. 712; II, 279.
Бѣлокъ — I, 52; II, 395
Бѣлоталъ — II, 295.
Бѣлоусъ — I, 108. 111. 430; II, 132 674.
Бѣлякъ лежащій — I, 62.
Бѣлянка — II, 157 175 187. 260.
— весенняя — I, 621 631*
Бэконъ Веруламскій — II, 759.
Бютнеріевыя — II, 197.

Вавилонъ — II, 746.
Ваи (папоротниковъ) — I, 101; II, 10.*
Вайда — II, 699
Вакуоли — I, 34.
— пульсирующія — I, 37*
Валеріановыя — II, 516, 641.
Валеріана — I, 283; II, 163.* 164 188. 277. 281. 290. 292. 454. 737.
Валикъ вокругъ устьица — I, 291.
Валларса — I, 430.
Валлиснерія — I, 554. 670*; II, 123.* 282
Вальдштейнія — I, 551.
Ваниль — II, 187 190 729. 766.
Варіація почечная — II, 481.
Василекъ — I, 287; II, 93. 113. 133 170* 195 240. 335. 466. 752.
Василистникъ — I, 238.
Вата гигроскопическая — II, 696. 733
Ваточникъ — I, 663*; II, 25. 398. 642
Вахау — I, 490
Вахта — I, 666; II, 363. 726
Вая папоротниковъ — I, 101; II, 10.*
Вегетаціонныя тепловыя постоянныя — I, 557.
Величина горизонтальнаго углового разстоянія — I, 402.
— сѣмени — II, 422.
— частицъ — I, 569.
— цвѣтовъ — II, 169.
Вельвичія — I, 715.†
Вельвичъ — I, 715.
Венгеръ-Вахъ — II, 434.
Венера — II, 745
Венерина мухоловка — I, 144.*
Венеринъ башмачекъ — I, 524; II, 157. 777.
Венерины кудри — II, 727
Венеціанскій ботан. садъ — II. 761.
Верба — II, 739
— козья — I, 308.

— корзинная — II, 295.
— лавровая — I, 236; II, 373.
— ломкая — I, 236; II, 281.* 295.
Верболозъ — I, 236.
Веревочникъ — II, 136. 139.*
Верейскій уѣздъ — II, 695.
Вересковыя — I, 249; II, 262. 292. 548.
Верескъ — I, 296. 299. 444. 530; II, 121. 166. 269. 310. 480. 514. 686. 789. 791.
Вероника — I, 397. 682*; II, 212. 516. 631.
— лѣкарственная — I, 668.
— лѣсная — II, 228.
— плющелистная — I, 668.
Вертикальные стебли — I, 664.
Верхняя Италія — II, 704.
Верхоянскъ — I, 544.
Верхушечно-листовой стебель — I, 658. 737.
Верхушечные листья — I, 636.*
Верхушечныхъ клѣтокъ группы — I, 577.
— листьевъ роль — I, 647.
Веселка — II, 612.
Веста — II, 745.
Вестъ-Индія — I, 172; II, 181.
Вещество антисептическое — II, 725.
— бѣлковое — I, 461.
— вкусовое — II, 715.
— вспомогательное — I, 465.
— горькое — I, 428.
— древесинное — I, 271. 463.
— дубильное — I, 454.
— красящее — I, 510; II, 519, 533, 698.
— межклѣтное — I, 26. 353.
— мучнистое — II, 702.
— пробковое — I, 463.
— сладкое — I, 465.
— странствующее органическое — I, 483.
Вечерница — II, 187, 195. 199. 229.
Вздутіе сочленное — I, 535.
Взморникъ — I, 671; II, 571.
Видовъ исторія — II, 3.
— новообразованіе — II, 540.
Видъ — I, 7; II, 453.
— вымершій — II, 682.
— карликовый — II, 466.
— косматый — II, 663.
— крупный — II, 544.
— мелкій — II, 544. 665.
— одноклѣтный — I, 582.
— эндемичный — II, 663.
Византія — II, 751.
Визнеръ (ботаникъ) — I, 751.
Вика — I, 555. 697; II, 175. 240. 416.
— трехцвѣтная — II, 175.
Виллярзія — I, 71. 525.
Вильденовъ — II, 34.
Винервальдъ — I, 203; II, 553.
Виноградныя — I, 487. 703; II, 281.
Виноградъ — I, 273. 430. 461.* 544. 702; II, 188. 195. 197. 400. 454. 494. 712. 714. 747. 764. 766.*
— дикій — I, 354. 492.
Винтовое закручиваніе — I, 689. 735.
Виргилій — II, 786.
Виргинія — I, 491.
Висконсинъ — I, 329.
Висцинъ — II, 96.
Висячіе сады — II, 746.
Вихура (ботаникъ) — II, 527.
Вишенька дикая — I, 490.
Вишня — I, 306. 605. 645; II, 73. 238. 648. 693. 710. 728.
— жидовская — II, 404.
— кислая — II, 710.
— марасковая — II, 710.
— махровая — II, 767.
Влагалище — I, 592.
— сосудисто-пучковое — I, 483.
— сѣмянодольное — I, 604.
Власникъ — I, 547.
Вліяніе калѣченія — II, 479.
— свѣта — II, 470.
— тепла — I, 527; II, 469.
Влѣво кружить — I, 690.
Внутреннія причины — II, 559.
Внѣдреніе — I, 40.
— плодовъ въ землю — I, 614.*
Вода дождевая — II, 629.
— почвенная — II, 466.
— текучая — I, 70.
Водный папоротникъ — I, 672.*
Водные корни — I, 750.
Водокрасъ — I, 71. 280. 631. 671; II, 220. 614.
Водоросль — I, 99. 243. 257. 370.
— багряная — I, 388; II, 54.
— бурая — I, 388; II, 47.
— вольвоксовая — I, 556.
— десмидіевая (сцѣплянка) — I, 374; II, 51. 458.*
— діатомовая — I, 60.
— зеленая — I. 579.
— красная снѣговая — I, 99.
— кровяная — I, 45. 99.
— морская — I, 506.
— нитчатая — I, 575.
— сифоновая — I, 573; II, 629.
— сцѣплянка — I, 374; II, 51. 458.*
Водорѣзъ — I, 434. 551. 662; II, 220.
Водосборъ — II, 164. 767. 777.
Водяница — II, 91.
Водяной оргàнъ — II, 755.
Воды значеніе для растенія — I, 212.
— значеніе при оплодотвореніи — II, 66.
— отведеніе — I, 86.*
— растворяющая способность — II, 465.
— участіе въ процессѣ роста — I, 516.
Возбудитель — I, 45.
Возвратъ къ настоящему виду — II, 543.
Воздухохранилище — I, 496.
Воздушные корни — I, 103.* 751.
Возникновеніе видовъ — II, 540.
— растительныхъ клѣтокъ — I, 521.
Возрастъ деревьевъ — I, 723.
— послѣдовательный — I, 400.
Возрожденіе — I, 229.
Войлокъ — I, 96. 317; II, 670. 674.
Война картофельная — II, 710.
Волнистые стебли ліанъ — I, 735.*
Волнушка — I, 475; II, 454.
Волокна — I, 14. 40.
Волокнистая корка — I, 723.
Волоски — I, 225.* 287.
— бархатистые — I, 314.
— внутри цвѣтовъ — II, 226.
— всклокоченные — I, 317.
— выметающіе — II, 301.
— вѣтвистые — I, 316.
— головчатые — I, 227.*
— жгучіе — I, 439. 454; II, 414.
— железистые — I, 228; II, 222. 652.
— звѣздчатые — I, 146. 314*; II, 530.
— корневые — I, 78. 79.* 111. 180.
— кроющіе — I, 313.* 315.
— мохнатые — I, 314.
— покровные — I, 391.
— пучковидные — I, 314.* 316.
— растительные — I, 306.
— стеблевые — I, 227.*
— членистые — I, 315.
— шерстистые — I, 315.
Волосковъ пучки на сѣмени — II, 640.
Волосность — I, 274.
Волосяные покровы — II, 519.
Волчникъ — I, 199. 248. 311; II, 187, 195. 228.
Волчокъ — I, 183.
Волчугъ — II, 240.
Волчье лыко — II, 730.*
Волчья стопа — II, 157.
Волшебная палочка — II, 738.
Вооруженіе растеній — I, 431. 438.* 447.*
Воробейникъ — I, 667.
Вороній глазъ — II, 175. 201. 373.
Ворсянка — I, 238; II, 220.
Ворсянковыя — II, 266. 281.
Воръ молочный — I, 179.
Восковое дерево — II, 38.
Воспринятіе веществъ — I, 243.
Восточно-африканская флора — II, 679.
Вошеріевыя — II, 674.
Вошерія — II, 16.
Впадины волнообразныя — I, 12.
Впечатлительность растеній — I, 45. 47.
Впитываніе — I, 274.
Вплетающіеся многолѣтники — I, 677.
Вплетающійся стебель — I, 675.
Вправо кружить — I, 690.
Вращеніе тычиночныхъ нитей — II, 238.
Вредъ отъ неправильнаго освѣщенія — I, 383.
Временное пребываніе насѣкомыхъ — II, 150.
Время начала цвѣтенія — I, 523.
— міоценовое — II, 687.
— эоценовое — II, 687.
Всасываніе клѣтками — I, 77.
Всасывающее дѣйствіе сока — I, 275.
Всасывающія клѣтки корня - I, 79.*
Всхожесть — II, 551.
Выбрасываніе цвѣтня — II, 126.
Вывѣтриваніе породы — I, 73.
Выгрузка пыльцы — II, 234. 263.
Выдвиганіе сѣмянодольнаго колѣна — I, 599.
Выдѣленіе воды — I, 363.* 366.
Выдѣленіе восковидное — I, 304.
— восковое — I, 228.
— меда — I, 366.
— свѣта — I, 506.
— соляное — I, 306.
— тепла — I, 501.
Вымерзаніе — I, 540.
Вымираніе — II, 680.
Выросты сосковидные надкожицы — I, 290.
Вырѣзка изъ вѣтви — I, 472.*
Высота деревьевъ — I, 723.
— уровня воды — II, 467.
Выступы волнообразные — I, 12.
Высыхающія масла — II, 700.
Вычисленіе нужнаго тепла — I, 557. 559.
Вьюнокъ — I, 172. 311. 314. 688. 690. 743; II, 85. 89. 160. 175. 197. 214. 237. 284. 771.
— полевой — II, 187.
Вьющійся стебель — I, 686.
— усикъ — I, 699.
Вѣдьмина мазь — II, 740.
— метла — II, 491. 492*.
Вѣерообразные тяжи — I, 632
Вѣйникъ — II, 570. 672.
Вѣнечникъ — II, 161. 284.
Вѣнецъ царскій — I, 644. 697.
Вѣнокъ — II, 744.
Вѣнскій лѣсъ (горная цѣпь) — I, 203; II, 553.
Вѣнчикъ — I, 12. 637; II, 404
Вѣтвь — I, 594.
— безлистная — I, 482.*
— боковая — II, 31.
— лиственницы — II, 411.*
— можжевельника — II, 412.*
— тисса — II, 412.*
Вѣтренница (вѣтреница) — I, 563. 605; II, 114. 116. 120. 154. 168. 197. 205. 215.* 232. 278. 569. 744. 772.
— альпійская — II, 179.
— лѣсная — II, 489.
Вѣхъ — I, 83. 429. 442.
Вѣчнозеленая флора — I, 311.
Вѣчносѣрая флора — I, 311.
Вязель европейскій — I, 536.
Вязъ — I, 203. 248. 395. 398. 623. 724. 731; II, 693.

Габихтъ (собств. имя) — II, 706.
Гавозундъ — II, 436.
Газъ болотный — I, 457.
— питательный — I, 53.
Гайникъ — II, 162. 165. 242.* 271. 546.
Галгантъ — II, 728.
Галенъ — II, 723.
Галимадеи — I, 388.
Галлеръ — II, 3. 786.
Галловые цвѣты — II, 278.
Галлъ — II, 493. 498.*
— вздутый — II, 496.
— внутренній — II, 502.*
— войлочный — II, 493.
— выпяченный — II, 496.
— дубовый — II, 504.*
— китайскій — II, 499.
— клубковый — II, 510.* 513.*
— коробочный — II, 498.* 502

— кроющій — II, 493. 495.
— крыночный — II, 498.* 502.*
— морщинистый — II, 496. 513.*
— наплывной — II, 498.* 499.
— простой — II, 493.
— сердцевинный — II, 493. 498.* 500. 502. 513.*
— скипидарный — II, 499.
— складчатый — II, 496.
— сложный — II, 493.
Галльштадтъ (городъ) — I, 95.
Галофиты (солончаковыя) — I, 67.
Гальбанъ — II, 308.
Гамбура — II. 700.
Гамета — II, 46.
Гаммершпитце — I, 58.
Гангліозныя окончанія нервовъ — II, 191.
Ганзельгёге — II, 615.
Гарда (озеро) — I, 270. 350.
Гарденія — II, 189.
Гарцъ (горы) — II, 483.
Гаршинъ (писатель) — II, 787.
Гастія — II, 174.*
Гастромицеты — I, 106*; II, 593. 610.
Гаусторія (присоска) — I, 112. 166; II, 53.
Гашишъ — II, 731.
Гвинейская флора — II, 679.
Гвіана — I, 185.
Гвоздика — I, 109. 260. 304. 487. 503. 522. 599. 732; II, 179. 183. 186. 197. 273. 281. 522. 543. 717. 743. 767. 772.
— кухонная — II, 729.
— ледниковая — II, 338.
Гвоздичное дерево — II, 717.*
Гвоздичныя — I, 466; II, 290. 327. 329. 497. 516. 547.
Геемъ (И. де-), художникъ — II, 779.
Гейне (поэтъ) — II, 789.
Гейнъ Э., художникъ — I, 502. 613; II, 9.
Гейтоногамія — II, 283. 300. 303. 348. 371. 545. 555.
— съ пристающею пыльцею — II, 302.*
— съ пылящеюся пыльцею — II, 309.*
Гекконъ — II, 652.
Гексанъ — I, 457.
Гелициды — I, 261.
Геліогобалъ — II, 745.
Геліотропъ — II, 186.
Геллеборовыя — I, 312.
Геллеръ — II, 651.
Гельвингія — II, 34.*
Гельмгольцъ — I, 378.
Гемамебы — I, 162.
Гематоксилинъ — II, 699.
Генералифъ — II, 751.
Генипь — I, 309.
Генлисеи — I, 123.
Гентіана (генціана, горечевка) — I, 108. 111. 503. 563.
Георгина — II, 523. 787.
Геотропизмъ — I, 80.
Гера — II, 774.
Герани розетка — I, 408.*
Герань — I. 228. 493. 628; II, 495. 777.
Гербъ — II, 777. 779.
Геркуланумъ (городъ) — II, 750.
Германъ ф. Гильмсъ — II, 790.
Гермесъ — II, 787.
Герцеговина — II, 554.
Геснеріевыя — I, 418; II, 40. 523.
Гестъ — I, 265.
Гёте — I, 7. 10. 591. 669; II, 37. 274. 617. 622. 787.
Гетеростилія — II, 370. 535.
Гетеростильныя — II. 284. 285.* 544.
Гетерохромія — II, 535.
Гибель зачатка плодового — II, 65.
Гиберти — II, 770.
Гибралтаръ — II, 663.
Гибридизація — II, 283.
Гибриды (помѣси) — II, 522.
— прививочные — II, 535.
Гималаи — I, 171. 189. 192. 310.
Гименій — I, 161.
Гименій сморчка — II, 16.*
Гименомицеты — II, 613.
Гиммлингъ — I, 265.
Гингко-японская — I, 354. 632; II, 282. 412. 421.
Гиньяръ — I, 578.
Гипертрофія — II, 484
Гипотеза Канта — II, 558.
Гипохлоринъ — I, 372.
Гипоцистъ — I, 195.* 202.
Гиразе — II, 65.
Гирлянда — II, 745.
Гирофоры — I, 214.
Гисенъ (городъ) — I, 558.
Гифа — I, 160. 166.*
Гифодромные тяжи — I, 632.
Гифомицеты — I, 189.
Главная ось — I, 737.
Главный корень — I, 749.
— тяжъ — I, 626.
Гладышъ — II, 306.
Глазки — I, 212.
— спящіе — II, 27. 31. 480.
Глазъ вороній (см. вороній глазъ) — II, 175. 201. 373.
— павлиній — I, 427.
Гледичія — I, 331. 431. 480; II, 28. 195.
Глейхенія — II, 11.
Гликозидъ — I, 466, 483; II, 416.
Гликоколь — I, 98.
Глиноземъ — I, 61. 73.
Глисты — II, 724.
Глицеридъ жирной кислоты — I, 302.
Глицинія — I, 743.
Глобулярія — I, 185. 643. 665; II, 116. 294.
Глоксинія — I, 80. 505.
Глоріетта — II, 754.
Глузаръ — II, 537.
Глюкозидъ — см. гликозидъ.
Гнейсъ — I, 266.
Гнилостные корни — I, 111.*
Гниль зеленая — I, 92.
— красная — I, 92.
— свѣтящаяся — I, 506.
Гніеніе — I, 510.
Гнѣздо — I, 587.
Гнѣздовка — I, 106. 111.*
Гнѣздовникъ — II, 180.
Гобеленъ — II, 769.
Говенія — II, 406.
Годъ орхидныхъ — II, 450.
Годичное кольцо — I, 720.
Гойенъ — II, 759.
Голландскіе первоцвѣты — II, 766.
Головка фацетированная — I, 191.
Головчатые волоски — II, 497.
Голубика (голубица) — I, 493; II, 161. 712.
Гольфстремъ — I, 389.
Гомохромія — II, 535.
Гомеръ — II, 748.
Гонеоклиническія помѣси — II, 526. 549.
Гордовина — I, 341.* 344; II, 498.
Горельефъ — II, 773.
Горечавка (-генціана) — I, 108. 225.* 597. 644. 759; II, 89. 93. 116. 151. 160. 183. 195. 205. 214. 228. 237. 269. 286. 292. 347. 548. 691. 706. 726.
Горечавка безстебельная — II, 358.
Горечавковыя — I, 396; II, 85. 340.
Горецвѣтъ (горицвѣтъ) — I, 365. 376. 429; II, 114. 168. 277. 419.
Гороха стебель — I, 695.
Горохъ — I, 250: II, 240. 378. 416. 706. 709. 722.
— сахарный — II, 709.
— спаржевый — I. 536. 668.
Горошекъ сахарный — II, 709.
Гортензія — II, 173.
Горчица — I, 767; II, 717.
— бѣлая — I, 557. 560.
— полевая — II, 238. 325.
— черная — II, 728.
Горы Динарскія — II, 688.
— серпентиновыя — I, 62.
Горькоземъ — I, 63.
Гофмейстеръ — II, 65.
Гохштабъ — II, 687.
Грабельникъ — I, 613. 614.* 616.
Граба тяжи — I, 628.
Грабъ — I, 342. 354. 491. 623. 723; II, 136. 404. 405. 491. 494. 693.
— восточный — II, 639.
Гравилатъ — I, 667. 717; II, 361. 494.
Гранатовое дерево — II, 764.
Гранатъ — II, 711. 769. 774, 776.*
Граница высоты — II, 662.
— между растеніемъ и животнымъ — I, 47.
— произрастанія — II, 662.
— распространенія — II, 659. 662.
Гранулеза — I, 464.
Графитъ — I, 266.
Гренландія — I, 296; II, 436. 690.
Гречишныя — I, 340. 599; II, 308. 705
Гречиха — I, 487. 668. 767; II, 189. 269. 363. 613. 639. 703.
— вьющаяся — I, 687.
— живородящая — II, 602.
— земноводная — I, 422; II, 425.
— луговая — II, 278.
Греція — II, 704. 748.
Грибница — I, 96. 150; II, 709.
Грибные сады — I, 451.
Грибовъ бродяжки — II, 15.*
Грибы — I, 104. 243. 501.
— блѣдные — I, 657.
— блюдцевые — II, 16.*
— булавовидные — I, 161
— водяные — I, 160.
— головневые — I, 160.
— домовые — I, 92. 513; II, 562
— дробянки — I, 92. 159.*
— дрожжевые — I, 161. 510.*
— игольчатые — I, 161.
— мальтезіанскіе — I, 195.
— мучнисторосяные — I, 160. 168.
— паразиты — I, 165. 170.*
— пластинчатые — I, 161.
— пленчатые — I, 104. 108. 161.
— плѣсневые — I, 554.
— ребристые — I, 161.
— ржавчинные — I, 160.
— сапролегніевые — I, 160. 165.
— слезящіеся (см. домовые).
— слизевые (миксомицеты) — I, 50. 104. 105.* 158. 161. 384. 457. 568.
— сосновые ржавчинные — I, 168.
— студенистые — I, 213.
— сумчатые — I, 104. 160. 163.*
— съѣдобные — II, 454. 709
— сыпные — I, 160.
— трубчатые — I, 161.
— трутовики — II, 732.
— шляпные — I, 256.
— чужеядные — I, 165. 170.*
Грилльпарцеръ (поэтъ) — II, 790.
Гриммія — I, 258.
Гриннелляндія — II, 690.
Грудница — II, 330.
Груздь — I, 475. 519.
Группа (растительная) — I, 7; II, 566.
Группировка листовыхъ жилокъ — I, 344.
Груша — I, 73. 84. 399. 523; II, 186. 406. 710. 764. 773.
— земляная — II, 567. 707.
— лотосовая — II, 711.
Грушанка — I, 106. 248. 251; II, 84. 113. 201. 269. 419.
Грушевка — I, 238. 593.
Грушевое дерево — I, 627.
Груши земляной завязь — II, 69.*
Грю, Неемія — I, 22.
Гуаява — II, 713.
Гуаяковое дерево — II, 693.
Губа — II, 241.
Губка — I, 161; II, 17.*
— домовая — I, 272.
Губоцвѣтныя — I, 396. 532; II, 93. 212. 281. 652. 671.
Губоцвѣтныя (окраска) — II, 169.
Гукъ — I, 21.
Гумми — II, 701.
Гумми арабикумъ — I, 463.
Гуммигутъ — II, 699. 729.
Гунтъ — I, 265.
Гургофъ — I, 62.
Гусиный лукъ — I, 657.
Гусянка — II, 301.
Гшницская долина — I, 58; II, 436. 479. 548. 550. 691. 766.
Гэльсъ — I, 16.

Даваллія — II, 12.
Давленіе воздушное — I, 274.
— корневое — I, 271, 273.
Далмація — I, 555; II, 554. 703.

Дальтонизмъ — II, 181.
Дамаскинская роза — II, 767.
Дарвинъ — I, 16. 772; II, 312. 651.
Дардшилингъ — I, 707.
Дафновыя — II, 294.
Движеніе звѣрелововъ — I, 137.
Движеніе колебательное частицъ — I, 51.
— круговое — I, 689.
— ползучее — I, 33.
— протоплазматическое — I, 37.
— рѣсницъ — I, 142.
Двугубый цвѣтокъ — I, 637.
Двудольныя — I, 15.
Двудомность — II, 555.
Двудомныя растенія — II, 126. 281.*
Двулепестникъ горный — I, 110.
Двусѣмянка — II, 400.
Двутавровая балка — I, 728.* 729.*
Двущитка — I, 62.
Деврефьелдъ — II, 436.
Девясилъ — II, 298. 736.
Декстринъ — I, 52.
Дена-Питіа — I, 756.
Дендробій — II, 258.
Денники — II, 630.
Дерево — I, 715; II, 693.
— божье (см. айлантъ) — II, 722.
— буковое — I, 531.
— гранатовое — II, 747.
— грушевое — II, 693.
— гуаяковое — II, 729.
— драконовое — I, 662. 714.
— дынное — II, 713.
— желѣзное — II, 693.
— земляничное — II, 395. 676.
— кампешевое — II, 698. 727.
— камфарное — II, 730. 733.*
— карликовое — II, 483.
— мыльное — I, 10.
— орѣховое — I, 203.
— палисандровое — II, 693.
— париковое — II, 642.
— пернамбуковое — II, 698.
— персиковое — II, 764.
— рожковое — II, 713.*
— санталовое — II, 698.
— священное — II, 693.
— снѣжное — I, 411. 412.*
— тутовое — II, 403.
— тюльпанное — II, 690.
— фиговое — II, 751.
— фисташковое — I, 487.
— хинное — II, 397. 403. 726.* 727.*
— хлѣбное — II, 690.
— шерстяное — II. 695.
— эбеновое — II, 693.
Деревцо — I, 715.
Деревенѣніе стебля — I, 665.
Деревянистый стволъ — I, 717.
Дерновыя — II, 308.
Дернъ — II, 159. 186. 308.
Дернъ колючій — I, 433.*
Десмидіевыя водоросли — I, 470. 579; II, 448.
Джоуль (физикъ) — I, 378.
Джутъ — I, 726; II, 696.
Дивала — II, 160. 276. 314.
Дивергенція (уголъ расхожденія) — I, 396.
Дивидиви — II, 700.
Дигиталинъ — II, 732. 734.
Диктіодромные тяжи — I, 627.
Дилленіевыя — I, 691.
Дилювій — II, 687.
Диморфизмъ — I, 416.
Динарскія горы — II, 688.
Диптероцецидіи II, 493
Дискомицеты — I, 161.
Диффузія — I, 52
Дихазій — II, 474.
Дихогаміи значеніе — II, 296.
Дихогамія — II, 542.
Дихогамія несовершенная — II, 291 292.* 297.
— протерогиничная и протерандричная — II, 291. 292.*
— совершенная — II, 291. 292
Дихогамныя — II, 126. 289.* 549.
Дичокъ — I, 211.
Діадромные тяжи — I, 632.
Діаметръ частицы воздуха — I, 569.
Діастазъ — I, 464. 469.
Діатомеи — I, 60. 64. 68.
Діатомовыя водоросли — I, 33. 61.* 338. 543; II, 51.
Діафрагма — I, 575.
Діонэя (мухоловка) — I, 154.
Діоскоридъ — I, 6.
Діосмозъ — I, 485; II, 518.
Длина листьевъ соотв. яруса — I, 406.
Дно цвѣточное (доступъ къ нему) — II, 196.
Добываніе пыльцы рыльцемъ — II, 327. 334.
Додель-Портъ (ботаникъ) — II, 382.
Дождевикъ (грибъ) — I, 587; II, 21. 733.
Дождевой воды отведеніе — I, 89*.
Дождь золотой — I, 10; II, 157. 208.
Долгуша — I, 439.
Долеритъ — I, 75.
Долина Трайзенская — II, 179.
Долляртъ — I, 265.
Долька ваи — II, 443.*
Донникъ — I, 536; II, 240. 378.
Донце луковичное — I, 621. 653.
Дорстенія — I, 100.
Доступъ къ цвѣточному дну — II, 196.
Драва (рѣка) — II, 703.
Драцена — I, 659.
Древесина массивная — I, 478.
— пихтовая — I, 206.*
Древесинное кольцо — I, 720.
Древне-египетскій садъ — II, 747.*
Дрема — II, 142.
Дріадовыя — II, 113. 285 292 353.
Дробянка — I, 29. 162. 264. 509
Дрожжи — I, 573.
Дроздъ — I, 256.
Дрокъ — I, 248. 406. 443. 665; II, 671. 686. 699 779
Друзы щавелевокислой извести — I, 461.* 569.
Дряква — II, 186. 261. 313.
Дуба корневая коса — I, 751.
Дубильныя вещества — II, 700.
Дублетъ — II, 766.
Дубница ползучая — I, 667.
Дубовая помѣсь — II, 546.
Дубовый лѣсъ — II, 671.
Дубровка — I, 414; II, 132. 233.
Дубровникъ — II, 286.
Дубъ — I, 248 342. 354. 395. 444. 491. 605. 718.† 723; II, 93. 124, 395. 404. 507. 693. 700. 777.
— австрійскій — I, 602*; II, 501. 506.
— вѣчнозеленый — I, 634.
— лѣтній — II, 280.* 480.
— обыкновенный — I, 351.
— пробковый — II, 694.
— ретійскаго союза — II. 787.
Дугобѣжные тяжи — I, 628
Дуговидные тяжи — I, 626.*
Дуговидныя тычинки — I, 644.
Думъ-пальма — I, 715. 743
Дурманъ — I, 419. 429. 442; II, 188. 200 414 731.
Душевикъ — I, 644; II, 416.
Душители — I, 708.
Душица — II, 295. 298. 730.
Дымянка — I, 699: II, 166 378. 400.
Дыня — I, 349, 534 555; II, 713.
Дыханіе — I, 57. 494.
— болотныхъ — I, 496.
— внутремолекулярное — I, 509.
— водныхъ — I, 496.
— производится лишь живыми протопластами — I, 514.
Дьяволецца (гора) — I, 529.
Дѣва-Марія — II, 774.
Дѣйствіе всасывающее протоплазмы — I, 52.
Дѣленіе повторное — I, 575.
Дѣлимыя недѣлимыя — II, 6.
Дѣятельность стропительная протоплазмы — I, 570.
Дюбуа-Реймонъ (физіологъ) — I, 17.

Евбея (островъ) — II, 663.
Евреи — II, 746
Египетъ — I, 172; II, 697
Единицы сродства — I, 457.
Ежевика — I, 502. 519. 676. 681.* 765;* II, 494. 680 711.
Ежеголовникъ — I, 671; II, 126.
Ежовикъ — I, 438.* 439.
Ежъ — II, 132.
Елена Св. — II, 742.
Елка — II, 789.
Ель — I, 411.† 528. 531. 724; II, 373 409. 509. 580. 700. 735. 777.
Ерникъ — I, 248. 296. 493.

Жабрей — II, 121. 176.
Жакенъ (ботаникъ) — I, 452; II, 537 768. 781.
Жасминъ — I, 547. 676; II, 769. 772.
— воздушный — I, 354.
Железка — I, 138.
— липкая (защита) — II, 222.*
— стебельчатая — II, 653*
Железка на концѣ рѣсницы — I, 140.
— стебельчатая — II, 652.
Железистые волоски — II, 530.
Желтокъ — II, 396.
Желтосмолка — I, 426.† 659. 662.
Желтофіоль — II, 90. 187. 392. 522. 769.
Желтоцвѣтъ — II, 466.
Желтушникъ — II, 179.
Желудь — II, 787.
Желѣзо — I, 60.
Желѣзнякъ — I, 316; II, 228.
Желчь земляная — I, 194.
Жень — шень (корень) — II, 734. 737.*
Жеруха водяная — II, 715.
Живокость — I, 265. 439. 628; II, 74.* 76. 80. 263. 723. 743. 788.
Живопись пейзажная — II, 784.
— цвѣтовъ — II, 778.
Живородящія — II, 426.
Животное-шарикъ — I, 32.
Животными переносъ сѣмянъ — II, 650.
Живучка — I, 280. 322. 662; II, 90. 786.
Живчикъ — II, 44.
Жизненнаго дерева вѣтка — I, 408.*
Жизненная сила — I, 45.
Жилки — I, 486. 625.
— листьевъ — I, 472.
Жимолостныя — II. 285. 294. 308.
Жимолость (-каприфоль) — I, 100. 396. 691. 693. 743; II, 93. 163. 182. 186. 194. 198. 208. 227. 255. 265. 326. 350. 494.
— вьющаяся — II, 211.
— синеплодная — II, 28.
Жирныя масла — II, 700.
Жиръ — I, 466. 499; II, 701.
— въ корнѣ — I, 750.
Жирянка — I, 133.* 138.† 150. 154. 240; II, 84. 164. 331.
Жирянковыя — II, 40.
Житникъ — II, 164. 166.* 342.
Жукъ падальный — II, 153.
— пыльноядный — II, 432.
Журавельниковыя — II, 161.
Журавельникъ — II, 114. 237. 289. 293. 315. 623.
— болотный — I, 677; II, 620.
Жучки-свѣтляки — II, 736.
Жюссье (ботаникъ) — I, 15; II, 762.

Зависимость раскрыванія цвѣтовъ отъ солнечныхъ лучей — II, 204.
— флоры отъ климата и почвы — II, 461.
Завитокъ — I, 739; II, 774.
Загибаніе отъ прикосновенія — I, 699.
Задебекъ — II, 599.*
Законъ природы — I, 19.
— формированія растеній — I, 565.
Закрѣпленіе на якорѣ — I, 613.
Закручиваніе винтовое — I, 689.
— вѣтвей столбика — II, 335.
— пластинки — I, 308.
Закупорка сосуда — I, 485.
Заливъ Кварнерскій — II, 687.
Заложеніе перегородокъ — I, 575.
Зальштейнская цѣпь — I, 283.
Замбезская флора — II, 679.
Замерзаніе растенія — I, 543.
Замыканіе цвѣтовъ періодическое — II, 202.
— щелей устьица — I, 302.
Замѣна вымершихъ видовъ — II, 682.
— цвѣтовъ отводками и клубеньками — II, 422. 425. 430.

Запаздываніе расцвѣтанія — I, 564.
Запасныя вещества въ корнѣ — I, 750.
Запахъ амміачный — I, 58.
— бензольный — II, 186.
— бузинный — II, 188.
— гвоздичный — II, 190.
— и обоняніе — II, 184.
— пасленовый — II, 188.
— параффиноидный — II, 188.
— терпеноидный — II, 189.
— цвѣтовъ (приманка) — II, 184.
Запятыя (бактеріи) — I, 164.
Заразиха — I, 173.* 182. 183. 593; II, 186, 422.
Заразихъ сѣмя — I, 196.
Зародышъ — II, 7. 43. 389, 391.
— злаковыхъ — II, 395.
— со щиткомъ — I, 596.*
Зарожденіе первичное — II, 557.
Заросли — II, 668. 671.
— асфоделя — II, 742.*
Заростокъ папоротниковъ — I, 78.
— свѣтящагося мха — I, 77.
Затѣненіе усиливаетъ развитіе побѣговъ — II, 424.
Зачатокъ плодовый — II, 65.
Зацвѣтаніе растеній — I, 564.
Защита двойная, тройная — II, 119.
— зародыша отъ высыханія — II, 420.
— зеленой ткани отъ животныхъ — I, 450.*
— листьевъ отъ животныхъ — I, 427.
— отъ засыханія — I, 355.
— отъ потери тепла — I, 531.
— чрезмѣрнаго испаренія — I, 301.
— противъ потери тепла ночью — I, 539.
— путемъ липкихъ веществъ — II, 220.
— пыльцы — II, 117.
— растеній альпійскихъ высотъ — I, 548.
— толстостѣнныхъ отводящихъ клѣтокъ — I, 478.
— устьицъ — I, 289.* 297.
Заячья капуста — I, 757.
Звѣздовка — II, 306.
Звѣздочка водяная — II, 400, 471.
Звѣздчатка — II, 114, 161.
Звѣздчатый анисъ — II, 729.
Звѣзды земляныя — I, 587.
Звѣреловы — I, 116.
Звѣрелововъ движеніе — I, 137.
Звѣреловы съ липкими снарядами — I, 150.
Звѣробой — II, 157. 215. 318. 737. 739.
Зеленѣніе — II, 78*.
— цвѣтовъ — I, 640.
Зеленчукъ — I, 282.
Зелень сочная — II, 699.
Зеленый кормъ — II, 721.
Зеллени (художникъ) — II, 101.
Земля — I, 74. 76.
— перегнойная — I, 76.
Земляника — I, 363. 563. 665. 667; II, 160. 406. 454. 498. 648. 714. 777.
— ананасная — II, 711.
— лѣсная — II, 711.
— пурпуровая — II, 711.
— садовая — I, 736*.
Земляники плеть — I, 767.
Земляничникъ — II, 261.
Зеренъ хлорофилла положеніе — I, 382.*
Зерно крахмальное — I, 39; II, 395.
— маисовое — I, 463.*
— овсяное — I, 463 *
— просяное — I, 463*.
— протеиновое — I, 461*; II, 395.
— пшеничное — I, 596.*
— райское — II, 717.
— хлорофилльное — I, 39.
Зерновка — II, 400.
Зигнемовыя водоросли — II, 51. 674.
Зигогоній — II, 50.
Зигоморфизмъ — II, 214.
Зигоморфные цвѣты — I, 637. 745; II, 261.
Зигоспоры — I, 23†.
Зиготы — II, 51. 449.*
Зименщина — II, 695.
Зимній солноворотъ — II, 739.
Злаковъ складываніе листьевъ — I, 337.*
Злакъ — I, 60. 67. 109. 342. 432. 503. 599. 732; II, 92. 187. 627.
— живородящій — II, 602.
— метельчатый — II, 477.
— пушистый — II, 700.
Змѣевикъ — II, 278.
Змѣеголовникъ — I, 612.
Знаменія (ученія о нихъ) II, 723.
Значеніе смѣны жизненныхъ условій — II, 557.
Зозулины слёзки — II, 162. 243.
Зола — I, 59. 63.
— плауновъ — I, 61.
Золотарникъ — I, 406; II, 304.
Золотой дождь — I, 10.*
Золототысячникъ — II, 85. 199. 725.
Золотохворостъ — II, 415
Зольштейнская цѣпь — I, 73.
Зонтичныя — I, 434. 455; II, 214, 547.
— водныя — II, 571.
— восточныя — I, 742†.
— Туркестана — I, 732. 742†.
Зонтикъ — I, 740.
Зооглея бактерій — I, 159.*
Зооспора (см. бродяжки) — II, 16.
Зубъ собачій — I, 487.
Зубница — II, 569.
Зубянка — I, 106. 282. 347. 487. 654; II, 431. 600.
— клубненосная — II, 431.*
Зѣвъ львиный — I, 696; II, 395. 403.

Иббсъ — II, 778.
Ива — I, 286. 288. 306. 397. 490. 623. 627. 718. 731; II, 80. 93. 158. 177. 188. 224. 282. 398. 503. 512. 549. 642. 693, 722.
— альпійская — I, 493. 527.* 528; II, 295.
— багряная — II, 520.
— бредина II, 297.
— карликовая — I, 298; II, 671.
— корзинная — II, 297.
— кустарная — II, 657.
— лавровая — II, 297. 540
— ломкая — I, 304; II, 30.
— миндальная — II, 295.
— пурпурная — II, 296.
— серебристая — II. 511.* 515.
— стелящаяся — I, 503.
— сѣрая — II, 540.
— сѣтчатая, I, 297.
— тимьянолистная — I, 528.
Иванъ-чай — II, 96. 265. 291. 424. 570.
Ивовая помѣсь — II, 546.
Ивовый прутъ — I, 768.
Иволга — II, 648.
Ивы альпійской стволы — I 527.*
— позеленѣвшая сѣмяпочка — II, 78*.
— позеленѣвшій пестикъ — II, 78.*
Иглица — II, 35.
Игольчатые листья — I, 432.
Иглы кристаллическія — I, 429.
Идіоплазма — II, 459.
Избѣгающіе свѣта усики — I, 704.*
Известнякъ — I, 266.
— нуллипоровый — I, 262.
— прѣсноводный — I, 263.
Известь — I, 62. 63. 73.
— сѣрнокислая — I, 62.
— щавелевокислая — I, 351.
Изгибъ кончика корня — I, 771.
— листьевъ винтообразный — I, 126.
Изгороди изъ обрѣзковъ — II, 33.
Изисъ (богиня) — II, 740.
Измѣненіе внутри сѣмени — I, 561.
— въ клѣточномъ ядрѣ — I, 578.*
— въ хлорофилльныхъ зернахъ — I, 382.
— положенія листковъ сложныхъ листьевъ — I, 534.*
— регулирующихъ приспособленій къ испаренію — I, 339.
Измѣненіе формы при галлообразовани — II, 493.
— отъ споровыхъ паразитовъ — II, 483.
Изнанка цвѣтовъ — II, 136
Изображеніе растеній — II, 778.
Изогіеты — II, 662.
Изотеры — II, 662.
Изохимены — II, 662.
Изувѣчиваніе — II, 482.
Изюмъ — II, 714.
Икено (ботаникъ) — II, 65.
Икосанъ — I, 457.
Икотникъ — II, 172.
Илангъ — II, 186.
Илимъ — II, 489. 497. 520.
Илособиратели — I, 259.
Илъ — I, 258.
Ильма — I, 490.
Имбирь — II, 717. 728.
Иммортель — II, 173. 744. 770. 786.
— однолѣтняя — I, 608.*
Императоръ-Дикій (гора) — II, 461
Импрессіонализмъ — II, 785.
Импульсъ — I, 379.
— къ дыханію I, 379.
Инвертинъ — I, 469.
Индивидъ (=особь) — I, 47.
Индиго — I, 536 547; II, 699.
Индіана — I, 172.
Индійская флора — II, 679.
Индолоидныя — II, 185.
Индузій — II, 443.
Иней — I, 286.
Инипіалы — II, 779.
Инкрустирующій корень — I, 709.*
Иннъ (рѣка) — II, 366. 685.
Иннсбрукъ — I, 64. 73; II, 469.
Инсоляція — I, 529.
Иистинктъ — I, 45; II, 387.
Интина — II, 94.
Интуссусцепція — I, 40.
Инфузорія — I, 556.
Ирга — I, 345; II, 486. 686.
Исландія — I, 296; II, 436. 690.
Искія (островъ) — II, 663.
Искусственные цвѣты — II, 769.
Испанія — I, 335; II, 704.
Испареніе — I, 277. 339. 358. 556.
— у ліанъ и лазящихъ — I, 358.
— регулирующія приспособленія — I, 339.
Испаренія опасность — I, 349.
Историческій ландшафтъ — II, 784.
Иссопъ — II, 93. 181. 715. 752.
Исторія видовъ — II, 3. 452.
— растительныхъ недѣлимыхъ — II, 3.
— сообществъ — II, 675.
Источники тепла — I, 522.
— растительные — I, 273.
Истодовыя — I, 108.

Іодъ — I, 60. 61. 64.
Іудово дерево I, 412; II, 29.

Кабомба — I, 671.
Кавказъ — I, 172. 777. 310; II, 685.
Кавунъ — II, 731.
Кадача — II, 694.
Кадило — I, 605.
Кадоре — II, 784.
Казеинъ — I, 462.
Казуариновыя I, 293. 324; II, 671.
Какао — II, 84. 717.
Каки — II, 711.
Кактусъ — I, 278. 358. 505. 636*; II, 171. 200. 779.
Калагари (пустыня) — I, 715†.
Каленбергъ (гора близъ Вѣны) — II, 753.
Калій — I, 60. 62. 73.
Калина — I, 492; II, 173. 186. 308. 498.
— вѣчнозеленая — II, 676.
— махровая — II, 767.
— турецкая — II, 765.
Калифорнія — I, 172.
Калифорнійская флора II, 679.
Каллусъ — II, 26.
Калужница — I, 374; II, 168. 187
Калуферъ, II, 752.
Кальцеолярія — II, 163. 261.
Кальцій — I, 60.
Камбій — I, 209. 472.* 479.
Камбія кольцо — I, 482.
Камедь — II, 701.
— аравійская — I, 463. 701.
Камелія — II, 195. 522.
Каменоломка = камнеломка.
Камера клѣточная — I, 26.
Камераріусъ — II, 766.

Камнеломка — I, 64. 152. 235. 280. 532. 649. 659. 667. 762; II, 93. 114. 175. 224. 280. 281. 290.* 293. 315. 322. 461. 470. 503. 547. 600. 691. 791.
Камнеломка щитовидная — I, 153.
— японская — I, 524. 667.
Камнеломки позеленѣвшій цвѣтокъ— I, 639.*
— розетка — I, 408.*
Кампилодромное распредѣленіе тяжей — I, 630.
Камптодромные тяжи — I, 628.
Кампырь — I, 432. 762.
Камфорное дерево — I, 626.
Камчатская флора — II, 679.
Камышъ — I, 286. 289. 323; II, 670.
Канадская флора — II, 679.
Каналы провѣтривающіе — I, 56.
Канальцы прободающіе клѣточныя стѣнки — I, 42.
Кандоль, Де (ботаникъ) — I, 15.
Кандыкъ — II, 767.
Канна — I, 87.
Канта гипотеза — II, 558.
Канэ — I, 547.
Каперцовыя — I, 152.
Капиллитій — I, 105*; II, 594.*
Капитуляръ Карла Великаго — II, 761.
Капландъ — II, 284.
Капрификація — II, 150.
Каприфоль=жимолость.
Капрцы — II, 716.
Капская флора — II, 679.
Капуста — II, 403. 487. 521. 708. 786.
— заячья — I, 322; II, 488.
— морская — II, 26.
Капуцинъ — I, 605. 699; II, 163. 395.
Капъ — II, 31.
Каракасъ (городъ) — I, 475.
Карагенъ — II, 726.
Карбонизація — I ,567.
Карвіоль — II, 708.
Кардамонъ — II, 717. 729.
Каринка — II, 714.
Каріатида (статуя) — II, 774.
Каркасъ — I, 411. 417. 623; II, 454. 693.
Карликовая пальма — I, 714.
Карлъ Великій — II, 751. 753. 761. 764.
Кармашки — II, 490.
Карниворы (=хищники) — I, 116.
Каролина — I, 124. 172.
Каролинги — II, 752.
Каротинъ — I, 465.
Карпаты (горы) — I, 296. 310.
Картофель — I, 464. 653; II, 120. 705. 707. 709.
Картофельный крахмалъ — II, 705.
Картофеля плодъ — II, 69.*
Карпій — II, 43.
Карстъ (горы) — I, 263.
Карта игральная — II, 779.
— флористическая — II, 684.
Каруби — II, 725.
Карфіоль — II, 521.
Касатикъ (=касатка=косатикъ) — I, 329. 425. 638; II, 89. 92. 162. 187. 234.* 267. 534. 548. 764. 769.
Каскариль — II, 736.
Каспари — II, 78.
Кассава — II, 708.
Касситa — I, 172. 176. 748.
Касторовое масло — II, 701. 728.
Катальпа — I, 718; II, 268.
Каулерпа — I, 388.
Каучукъ — II, 708.
Качимъ — I, 526.
Каштанъ — I, 628. 723; II, 186. 405. 714. 764. 771.
— конскій — I, 85. 342. 354. 411. 563. 605. 693. 720. 747. 764; II, 212. 277. 278. 495.
— настоящій — II, 693.
Квассія — II, 726.
Кедръ — I, 528. 662†; II, 735. 746.
— гималайскій — I, 547.
— ливанскій — I, 723.
— сибирскій — I, 411. 543. 723; II, 410. 773.
Кельрейтеръ (ботаникъ) — II, 542.
Кенигсбергскій ботаническій садъ — II, 552.
Кенигсбруннъ — I, 714.
Кентуки — I, 491.
Кервель — II, 319. 320.* 708.
Кермекъ — I, 487.
Кернеръ (ботаникъ) — II, 283.
Кизиловыя — II, 214.
Кизилъ — I, 396. 490. 628. 724; II, 693. 787.
Кизлякъ — II, 308.
Киковая ягода (галлъ) — II, 511.* 514.
Кила капустная — II, 487.
Кинешма (городъ) — II, 694.
Киннамондъ — II, 717.
Кипарисовыя — II, 410.
Кипарисъ — I, 544. 723. 743; II, 135. 735. 742. 764.
Кипецъ — II, 132. 786.
Кипрей (=Иванъ-чай) — II, 72*. 75. 115. 175. 180. 199. 291. 315. 569. 644.
— крупноцвѣтный — II, 329.
— узколистный — II, 96.
Кирказоновые — II, 294.
Кирказонъ — I, 429. 505. 630. 690; II, 153. 171. 183. 212. 232. 403. 777.
Кислица — I, 331. 341.* 365. 534; II, 114. 120. 197. 199. 206. 365. 395. 619. 623. 707.
Кислородъ — I, 54. 495.
Кислота — II, 188.
— ангеликовая — I, 456.
— азотистая — I, 92.
— азотная — I, 57. 92.
— бензойная — I, 456.
— винная — I, 467.
— галловая (=дубильная) — I, 428. 430. 512; II, 700.
— гуминовая — I, 94. 110. 265.
— жирная — I, 92. 302. 467.
— капроновая — II, 188.
— летучая жирная — I, 92
— лимонная — I, 467.
— масляная — I, 467.
— мочевая — I, 98.
— муравьиная — I, 467; II, 231. 558.
— органическая — I, 467.
— синильная — I, 466.
— слизевая — I, 510.
— сѣрная — I, 63. 73.
— феллоновая — I, 302.
— фосфорная — I, 63. 73.
— щавелевая — I, 66. 456. 467.
— яблочная — I, 467; II, 63.
Кистевикъ — II, 21. 57.
Кисть — I, 739. 741.*
— сложная — I, 740.
Китай — I, 172.
Китайская флора — II, 679
Китайскій садъ — II, 760.*
Кицгюбель (мѣстечко) — II, 461.
Кишнецъ — II, 308.
Клапанъ — I, 118.
Клапанъ открывающійся — II, 85.
Клапанный затворъ печеночника — I, 119.*
Классификація листьевъ — I, 591.
Классы системы Линнея — I, 7.
Клаузилія — I, 261.
Клеверъ — I, 67. 341. 536. 666. 668; II, 80. 177. 240. 272. 378. 404. 635. 779.
— красный — II, 392.
— луговой — II, 722.
— пунцовый — II, 722.
— розовый — II, 722.
— четырехлистный — II, 738.
Клейковина — I, 462.
Клейнія — II, 606.
Клейстогамія — II, 370. 378. 555. 659.
Кленъ — I, 10.* 83. 203. 276. 395. 491. 629. 693. 718; II, 182. 280. 497. 639. 773.
— красный — I, 492.
— остролистный — I, 409.* 410.* 411. 414. 557. 720; II, 481.
— сахарный — II, 705.
Клещевина — I, 196. 461. 474*; II, 282. 729.
Клещи (галловые) — II, 488.* 493.
Клитій — II, 787.
Клобучекъ — II, 323.
Клодъ Лорренъ — II, 784.
Клубень — I, 500. 523. 653; II, 601.
— картофельный — I, 498.
— надземный — I, 356.
— подземный — I, 619.
Клубковый галлъ — II, 506. 511.* 513.*
Клубневой корень — I, 757.
Клубника — II, 711.
Клузіевыя — I, 685. 758.
Клузіусъ (=Шарль дель Эклюзъ—ботаникъ) — I, 6; II, 3. 758. 765. 770.
Клѣтка — I, 14. 22.*
— антиподная — II, 392.
— верхушечная — I, 576.
— выстилающая — I, 87.
— всасывающая — I, 77. 79. 227.
— голая — I, 26.
— древесинная — I, 270.
— замыкающая — I, 279. 301.
— испаряющая — I, 278.*
— кактусовидная — I, 278.
— млечная — I, 474.*
— мѣшковидная — I, 383.
— накожная — I, 124.
— палисадная — I, 278
— паренхимная — I, 145.
— питающая — II, 485.
— пористая — I, 216.*
— постоянная — I, 579.
— прокаленная — I, 61.
— приводящая — I, 476.
— скамьевидная — II, 89. 611.
— сосковидная кожицы — I, 289.
— сосущая — I, 349.
— трубчатая — I, 23.
— хватательная — II, 89. 611.
— цвѣтня — II, 94.* 95.*
Клѣтокъ верхушечныхъ группа — I, 577.
— открытіе — I, 21.
— пыльцы форма — II, 92.
Клѣточка пыльцевая — II, 43.
Клѣточнаго ядра измѣненіе — I, 578.*
Клѣточныя камеры — I, 26.*
Клѣтчатка — I, 39. 462.
Клювикъ — II, 242.
Клюзіевыя — I, 685. 758.
Клюква — I, 297. 299. 666; II, 712.
Ключъ прѣсноводный — II, 661.
— соляный — II, 661.
— -трава — I, 108; II, 11.* 596.
Кнопперный галлъ — II, 504.* 507.
Кнопперъ безлистный — II, 507.
Кобальтъ — I, 73.
Кобзолецъ — II, 117.*
Коверъ — II, 668, 670, 673.
Ковыль — I, 336. 613†. 614.*
Кодеинъ — II, 720.
Кожевенное дерево — I, 487.
Кожица — I, 368. 472.*
Кожные раздражители — II, 728.
Кожура сѣмени — I, 595. 599; II, 397. 410.
Козелецъ — II, 301.
Козлобородникъ — II, 206. 272.
Кокаинъ — I, 456. 466; II, 727.
Кокка — II, 727.
Кокорышъ — II, 320.*
Кокосовая пальма — I, 602; II, 714.
Кокушникъ — II, 243.
Колбаса гороховая — II, 706.
Колебаніе на вѣтру — I, 725.
Колебательное движеніе частицъ — I, 51.
Колесовидный цвѣтокъ — I, 637.
Колленхима — I, 727.
Коллодіумъ — II, 696.
Коловратка — I, 556.
Колокольчатый цвѣтокъ — I, 637.
Колокольчика розетка — I, 408.*
Колокольчика позеленѣвшій цвѣтокъ — I, 639.*
Колокольчиковыя — I, 505. 524.
Колокольчикъ — I, 109. 114. 409; II, 151. 208. 261. 334. 335 337. 344. 419. 461. 788.
Колокольчикъ крапиволистный — II, 338.
Колонка орхидеи — II, 212. 213*.
Колоннада — II, 754.
Колосъ — I, 739, 740.
Колпачекъ мха лиственнаго — II, 13.* 15.
Колумбійская флора — II, 679.
Колумелла — II, 761. 786.

Кольцеваніе — I, 484.
Кольцеобразователи — II, 565.
Кольцо альберовое — II, 564.
— волосяное — II, 416.
— вѣдьмино — II, 563. 740.
— камбіальное — I, 479.
— эльфово — II, 564.
Колѣна сѣмянодольнаго выдвиганіе— I, 599.
Колѣно надсѣмянодольное — I, 594.
— подсѣмянодольное — I, 593. 748.
Колѣнчатый стебель — I, 664.
Колючка — I, 431; II, 414. 788.
— безстебельная — I, 505. 526.
Колючки крючковатыя — I, 679.
Комитетъ филлоксерный — II, 454.
Коморскіе острова — I, 189.
Конглютинъ — I, 462.
Кондуранго — II, 729.
Коніинъ — I, 456. 466.
Конопля — I, 557. 560. 640. 726; II, 133. 282. 295. 696. 731.
— китайская — II, 696.*
Конскій каштанъ см. каштанъ конскій.
Константинополь — I, 512; II, 751.
Конституція специфическая протоплазмы — I, 49. 66.
Контагій — I, 163
Контрасты окраски у цвѣтовъ — II, 170.*
Конусовидное цвѣтоложе — I, 744.
Конусъ-сѣялка — II, 262.
Конфервовыя водоросли — I, 390. 584.
Кончиковъ корня движеніе — I, 769.
Кончикъ корня — I, 79.*
Кончикъ корня ощупывающій — I, 82.
Коньюгаты — II, 49.
Коньюгація — II, 49. 50.*
Коперника система — I, 378.
Копуляція — I, 61.
— діатомовыхъ — I, 61.*
— жгутиковый инфузорій — II, 387.
Копытень — I, 282. 347. 551. 630. 666; II, 93. 197. 265.*
Кора земная — I, 61.
Корабль пустыни — I, 322.
Кораллъ — II, 441.
Корень — I, 658.
— бугристый — I, 757.
— волчковый — II, 729.
— галанговый — II, 717.
— инкрустирующій — I, 709.*
— клубневой — I, 757.
— куркумовый — II, 699.
— лазящій — I, 705.
— медвѣжій — II, 307.
— млечный — II, 729.
— рвотный — II, 728.
— репейный — II, 729.
— рѣпчатый — I, 756.
— сладкій — II, 93. 301. 707.
— солодковый — II, 724.*
— стержневой — I, 756.
— узловатый — I, 757.
— фіалковый — II, 729.
— цитварный — II, 717. 728
Корешокъ — I, 593.
Корзинка — I, 740; II, 474.
Коричныя деревья — I, 634.
Корица — II, 717. 729.
— китайская — II, 717.
— настоящая — II, 717.
Коріандръ — II, 184. 716.* 729.
Корка — I, 102. 720. 722.
— апельсинная — II, 726.
— волокнистая — I, 723.
— известковая — I, 306.
— тропическаго дерева — I, 722.*
— трубчатая — I, 722.
— хинная — II, 727. 734.
— чешуйчатая — I, 722.
Кормъ зеленый — II, 721.
Корневая коса дуба — I, 751.
Корневище — I, 500. 621. 654. 749.
— корневидное — I, 114.
Корневой волосокъ — I, 79.*
— отпрыскъ — I, 654.
— чехликъ — I, 760.
Корней движеніе — I, 769.
— лишенныя — I, 748.
— форма — I, 748
Корни — I, 500.
Корни боковые — I, 749.
— воздушные — I, 103.* 217.* 219.* 220.* 751.
— главные — I, 749.
— гнилостныхъ — I, 111.*
— коровьи — I, 206.
— мангровъ — I, 753. 755.*
— марены — II, 698.
— опорные — I, 752.
— орхидныхъ — I, 102.
— подземные — I, 750.
— поясовидные — I, 752.
— придаточные — I, 749.
— столбовые — I, 753.
— стѣноподобные — I, 752.
— сѣмянныхъ — I, 258.
— ходульные — I, 753.
— чужеядныхъ — I, 752.
Корня всасывающія клѣтки — I, 79.*
— заложеніе — I, 767.
— замѣчательныя явленія — I, 763.
— запасныя вещества — I, 756.
— кончика изгибъ — I, 771.
— кончиковъ движеніе — I, 769.
— кончикъ — I, 79.* 577.
— — ощупывающій — I, 82.
— назначеніе — I, 749.
— опредѣленіе — I, 760.
— отсутствіе — I, 762.
— паразиты — I, 768.
— сокращеніе — I, 766.
— строеніе — I, 759.
Коробочка — II, 403.*
— мака — II, 731.
— орхидей — II, 643.
— распадающаяся — II, 402.*
Коробъ — II, 695.
Коровье дерево — I, 475.
Коровякъ — I, 89.* 226. 287. 317. 346. 441; II, 157. 163. 175. 326. 429. 508. 541. 726.
Коромысло — II, 248.
Короста — II, 670. 673.
— корковая — II, 670.
— паршевая — II, 670.
Коротконожка — II, 132.
Корочка изъ углекислой извести — I, 232.
— соляная — I, 234.
Корье — II, 700.
Коса волосяная — I, 751.
— дуба корневая — I, 751.
Косатикъ (см. касатикъ) — I, 394; II, 766. 776.*
Косметика — II, 700.
Космы — II, 669. 672.
Костянка — II, 400.
Костянковыя — II, 710.
Кофе — II, 718. 727.
Кофферинъ — II, 718.
Кочедыжникъ — II, 11.
Кочкарникъ — II, 670.
— пушицевый — II, 673.*
Кошельковый галлъ — II, 497.
Краббы — II, 777.
Краевые тяжи — I, 626.* 628. 629.
Крайнъ — II, 371. 687.
Крамеръ — II, 78.*
Крапива — I, 173, 438.* 440. 453; II, 87. 127. 282.
— глухая — I, 731; II, 235. 364. 366.
— двудомная — I, 427; II, 570.
Крапивныя — I, 418
Красавица (ночная) — II, 199.
— ночная — II, 293. 332.
Краски растительныя — II, 698.
Красновъ (ботаникъ) — II, 781.
Красноголовникъ — II, 133. 144.
Краспедодромные тяжи — I, 628.
Крахмала разныя формы — I, 463.*
Крахмалъ — I, 54. 464. 483; II, 705.
— въ корнѣ — I, 751.
— странствующій — I, 485.
Крахмальнаго зерна формованіе — I, 485.
Кремневыя водоросли — I, 61.*
Кремнеземъ (-кремнекислота) — I, 60. 62. 73.
Кремнелюбы — I, 67; II, 463.
Кремнетребныя — II, 463.
Кремній — I, 60.
Крессъ — I, 81; II, 715
— бразильскій — II, 728.
— каменный — II, 178.
— капуцинскій — II, 708. 710.
— садовый — I, 557.
— салатъ — II, 715.
— широколиственный — II, 25.
Крестовникъ — I, 309; II, 335. 466.
— липкій — II, 339.
Крестоцвѣтныя — I, 524; II, 93. 294. 516. 547. 652. 707.
Крестъ-Петровъ — I, 132. 133.
Кривобѣжное распредѣленіе тяжей — I, 630.
Кринъ — II, 163.
Кристаллоиды — I, 461.*
Кристаллы — I, 461.
— щавелевокислой извести — I, 489.
Кріоконитъ — I, 503.
Кровелька (=присѣмянникъ) — II, 398.
Крокусъ весенній (-шафранъ) — II, 373.
Кротоновое масло — II, 701.
Кроющій листъ — I, 635.
Круговое движеніе растеній — I, 689.
Круговоротъ веществъ — I, 266. 268.
Кружащіеся усики — I, 700.
Кружить вправо, влѣво — I, 690.
Крупка войлочная — I, 309.
Крушина — I, 397. 443. 628; II, 159. 182. 281. 400. 496. 532.
— капландская — I, 296.
— карликовая — I, 528.
— мелкая — I, 683.
Крыло — I, 636.
Крымъ — II, 685.
Крышечка лиственнаго мха — II, 13.*
Крючки-щетинки — I, 438.
Ксеногамія — II, 283. 300. 545.
Кубеба — II, 728.
Кувшинка — I, 71. 132. 280. 284. 287. 525. 605; II, 40. 476. 690.
— бѣлая — I, 62. 64; II, 93. 767.
— желтая — I, 370; II, 71. 767.
— нильская синяя — II, 487.
Кувшиноносцы — I, 125.*
Кувшинчатый цвѣтокъ — I, 637.
Кувшинчатыя — I, 696.
Кудри царскія — II, 327. 381. 382.*
Кузмичева трава (=эфедра) — I, 291
Куколь — I, 463.* 607. 612; II, 93. 383 466.
Куколя зародышъ — I, 597.
— сѣмя — I, 596.*
— сѣянецъ — I, 596.*
Кукуруза — I, 426. 640; II, 704.
— (корни ея) — I, 759.
Кукушечный галлъ — II, 506. 509.
Кукушкинъ ленъ — I, 215. 278.
Кукушкины слезки — II, 243.
Кулекъ — II, 491.
Куль-баба — II, 301.
Кулька — II, 490. 710.
Культура монотипная — II, 763.
Кумаринъ — I, 428.
Кунтце (ботаникъ) — II, 649.
Купальница — II, 164.
Купена — I, 288. 732.
Куполъ верхній губы цвѣтка — II, 348.
Купрессъ — II, 787.
Купырь — II, 308.
Куркума — II, 717.
Куропатка бѣлая — II, 613.
Куросиво (теченіе) — I, 389.
Курочки водяныя — II, 652.
Курчавка — II, 45.
Курчавки бродяжка — II, 46.*
— выскальзывающій клубокъ гаметъ — II, 46.*
— образованіе плодовъ — II, 46.*
— оплодотвореніе — II, 46.*
— разъединеніе гаметъ — II, 46.*
Куръ-зелье — II, 282. 296. 437.
Кускута — I, 175.
Кустарникъ нопаловый — I, 320.*
— прянный — II, 405.
— шерстяной — I, 311.
Кустарный стволъ — I, 717.
Кустъ — I, 589.
— Моисеевъ — II, 189.
Кутикула (-надкожица) — I, 56. 69. 228. 281. 302.
— слабая — I, 281.
— толстая — I, 233.

Кутинъ — I, 302.
Кутровыя — II, 91.
Кучка — II, 9.
Куща — II, 668.

Лабазникъ — I, 288; II, 286.
Лабрадоръ — I, 296; II, 436.
Лаванда — II, 184. 189. 730.
Лавандовыя — II, 700.
Лавендула — II, 93. 174.
Лаврентія св. рѣка — I, 491.
Лавровишня — II, 113. 732.
Лавра раковыя образованія — II, 486.
Лавровые — I, 643; II, 85.
Лавръ — I, 605. 627; II, 89. 93. 117. 716. 751. 764. 772. 777.
Лаго-Маджоре — II, 757.
Ладонникъ — I, 202. 306. 311. 316; II, 117. 154. 201. 547.
Ладьянъ — I, 106. 110. 654. 657.
Лазунъ — II, 24.
Лазящій корень — I, 705.
Лазящій корень плюща — I, 752.
Лазящія смоковницы — I, 712.
Лазящіе стебли — I, 664. 673. 733.
Лакмусъ — II, 699.
Лакрица — I, 536.
Лакричникъ — I, 250; II, 414
Лактукаріумъ — II, 732.
Лакъ — I, 236.
Лангсдорфія — I, 187.
Ландшафтъ — II, 784.
Ландышъ — I, 87. 563; II, 186.
Лаокоонъ — II, 786.
Лапка кошачья — II, 282.
Лапландія — I, 296.
Лапласъ (математикъ) — II, 558.
Лапти — II, 695.
Лапчатка — I, 309. 316. 341. 647. 667: II, 73. 114. 116. 160. 167. 183. 494
— гималайская — II, 199. 200.
Ластовень — I, 605.
Латанія — II, 775.
Латукъ — II, 221, 301.
— дикій — I, 330.
— ядовитый — I, 474*; II, 732.
Лебеда — I, 487; II, 495. 708.
Лебедовыя — II, 705.
Левенчукъ — I, 21. 32; II, 160.
Левкой — II, 273. 522. 744. 765. 769
Ледвенецъ — II, 378.
Ледъ — I, 265.
Лежачій стебель — I, 664.
Лейта (рѣка) — II, 551.
Лейцинъ — I, 462.
Ленау (поэтъ) — II, 787.
Ленецъ — II, 117. 284.
Лентецъ — II, 724.
Ленъ — I, 392. 557, 560; II, 162. 200. 206. 237. 476. 478. 514. 696. 726.
Ленъ кукушкинъ — I, 78. 215. 338*; II, 61. 447. 594.
— крупноцвѣтный — II, 273.
— новозеландскій — I, 425; II, 696. 697.*
Лепестокъ — I, 11.* 637; II, 163.
Лепромицеты — II, 593.
Лептоспермовыя — I, 739.
Лессингъ (поэтъ) — II, 786.
Лещина — I, 70, 354. 562. 605; II, 136. 137.* 139. 280. 404. 714. 772. 777.
Лещица — I, 282.
Лжеакація (=бѣлая акація) — I, 491. 561.
Лжепаразиты — I, 155. 156.* 220†.
Либриформъ — I, 727.
Ливій — II, 750.
Лигнинъ — I, 271. 463.
Лигодіи — II, 12.
Лилакъ (=сирень) — II, 765.
Лилейныя — I, 222. 476. 662; II, 40. 546.
Лиліенфельдъ (химикъ) — II, 179.
Лиліеобразныя — I, 476.
Лилии позеленѣвшій цвѣтокъ — I, 639.*
Лилія — I, 621. 644; II, 92. 523. 600. 751. 771. 775. 776.* 779.
— бѣлая — I, 523; II, 283.
— желтая — I, 757; II, 268. 283.
— красная — II, 432. 439. 616.
— краснобурая — II, 371.
Лимонъ — II, 392. 535. 713. 728.
Линней (ботаникъ) — I, 6. 7. 8. 9. 32. 136. 140. 639. 658; II, 44. 274. 275. 312. 453. 508. 540. 660. 762.
Линнея классы — II, 274.
Липа — I, 84. 203. 342. 395. 398 640. 629. 634. 723. 731; II, 188. 278. 494. 497. 498. 639. 690. 693. 694. 722
— каменная — II, 829.
— крупнолистная — II, 494.
— мелколистная — I, 304.
— серебристая — I, 331. 648.*
— широколистная — II, 502*. 505.
Липы цвѣтокъ — I, 636.* 648.*
Лисичка маленькая — II, 454.
Лисій хвостъ — II, 132.
Листа опредѣленіе — I, 592.
Листва деревьевъ — II, 722.
Лиственница — I, 350. 444. 528. 545. 662†. 723; II, 411. 480. 488. 492 700. 727. 735.
Листовка — II, 402.
Листовѣтки — I, 292. 375.
Листовыя пластинки — I, 329.
— — съ тяжами — I, 629.
Листозелень — I, 375.
Листонервный усикъ — I, 696.
Листоносный кнопперъ — II, 508.
Листоносная вѣтвь японской шелковицы — I, 413.*
Листопада зависимость отъ испаренія — I, 351.
Листопадъ — I, 348. 488. 489.
— конскаго каштана — I, 353.*
Листорасположеніе мутовчатое — I, 395.*
— очередное — I, 396. 397.* 398.* 399.
— перекрестное — I, 396.
— половинное — I, 398
— спиральное — I, 341.
Листосложеніе — I, 341.
Листъ — I, 593.
— александрійскій — II, 729.
— вверхъ стоячій — I, 424.
— верхній — II, 169.
— верхушечный — I, 594. 635.
— винтовой — I, 425.
— -вѣтка — I, 327.
— вѣчнозеленый — I, 488.
— дугообразный — I, 426.
— закрытый злака — I, 337.*
— зародышевый — I, 593. 595.
— зеленый — I, 394.
— кроющій — I, 635.
— липовый — II, 779.
— мечевидный — I, 329
— метаморфозированный — I, 591.
— молодой — I, 339.
— мучнистый — I, 316.
— настоящій — I, 10.
— низбѣгающій — I, 329. 593.
— низовой — I, 594. 620.
— обверточный — II, 404.
— острый — I, 437.
— открытый злака — I, 337.*
— плоскій — I, 282 423. 501.
— подводный — II, 407.
— подземный — I, 662.
— прицвѣтный — II, 404.
— пронзенный — I, 593.
— сидячій — I, 593.
— скрученный — I, 295.
— сложный — I, 534. 624.
— срединный — I, 594. 623.
— сросшійся — I, 593.
— старый — I, 339.
— толстый — I, 319.
— трубчатый — I, 425.
— чешуйчатый — I, 316.
— цвѣточный — I, 591.
Листьевъ длина соотвѣтственно ярусу — I, 406.
— положеніе къ горизонту — I, 84.
Литій — I, 61.
Лицій — I, 663. 675; II, 228. 340. 567.
Лишаи (лишайники) — I, 214. 243 † 241. 256. 374: II, 439. 673. 723.
Лишай географическій — II, 673.
— кустарный — I, 214. 242.*
— листовой — I, 242.*
— „манна“ — I, 555.*
— мокнущій — I, 164.
— накипной — I, 58; II, 674.
Лишай пѣнкообразный — I, 214. 243
— стригущій — I, 164.
— студенистый — I, 243 244.*
Ліана — I, 276. 358. 360.* 480.* 491. 674.†
— деревянистая — I, 198.
Ліаны волнистый стебель — I, 735.*
— отрѣзокъ — I, 694.*
— поперечный разрѣзъ стебля — I, 481.*
Лоанго — I, 555.
Лобелія — II, 732. 780.
Лобулусъ печенаго мха — I, 119.*
Ловля животныхъ мухоловкою — I, 147
Ловушки пузырчатки — I, 117*
— урнообразныя — I, 128.
— утрикуляріи — I, 117.
Ловчіе снаряды — I, 133.*
Ловчія ямы — I, 121.*
Ложе цвѣточное — II, 68.
Ложно чужеядныя — I, 155.
Лоза виноградная — II, 308
Лозникъ пурпурный — II, 295.
Лозовыя — I, 698.
Ломоносъ — I, 563. 674. 694. 699, II, 186.
— цѣпляющійся — I, 696.
Лонгфелло (поэтъ) — II, 789.
Лонгъ-Эйландъ — I, 146.
Лопеція — II, 250.
Лопушникъ — II, 729. 788
Лотосъ — II, 171. 707. 764. 775. 776.* 778. 789.
— индійскій — II, 707.*
Лохъ — I, 316; II 195.
Лубъ кровельный — II, 695.
— мягкій — I, 482.
— толстостѣнный — I, 472.* 726. 734.
— тонкостѣнный — I, 473.
Луговина — II, 669, 671.
Луговой чай — I, 667
Лузенъ (гора) — I, 261.
Луизіана — II, 147.
Луковичныя — I, 340.
Луковица — I, 500.
— надземная — I, 356.
Лукуллъ — II, 749.
Лукъ — I, 425. 557. 604. 642. 732: II, 184. 189. 392.
— гусиный — I, 551; II, 86. 168 278. 373. 433. 615.
— длинный — II, 270.
— карликовый — II, 286. 358.
— мелкій — II, 708.
— морской — II, 732.
— персидскій — II, 600.
— рѣзанецъ — I, 425.
— сибирскій — I, 425.
— татарка — I, 425.
Лундстремъ — I, 227.
Лунникъ — I, 282.
Лунцъ (городъ) — II, 778.
Лупинъ — I, 250; II, 248. 706.
— желтый — II, 722.
Лупулинъ — II, 726.
Лутошка — II, 694.
Лучевидные цвѣты — I, 214.
Лучеиспусканіе — I, 501.
Лучи сердцевинные — I, 473.
Лучистые боковые тяжи — I, 628.
Лучица — I, 62. 68. 262. 367. 370 421. 540. 588; II, 57. 61. 135.
Лыко — II, 694.
— волчье — I, 429; II, 278. 284. 373.
— осиновое — II, 695.
Лысая гора (близъ Вѣны) — II, 617.
Львиный зѣвъ — II, 166, 196. 197. 211 213. 226. 235.
Льнянка — II, 25. 196. 197. 235. 539
Льнянка альпійская — II, 159. 669
Льнянки подземныя почки — II, 567
Льняное сѣмя — II, 700.
Льяносы — II, 673.
Лѣстница обезьянъ — I, 198. 674.
Лѣсъ — II, 668. 671.
Лѣсъ австралійскій — I, 331.
— буковый — II, 671. 783.
— дубовый — II, 671.
— лиственный — II, 671
— молочайный — II, 671.
— настоящій — II, 668.

Лѣсъ пальмовый — II, 671.
— пихтовый — II, 671.
— рѣдкій — II, 668.
— свѣтлый — II, 668.
— слоистый — II, 677.*
— сомкнутый — II, 668.
— эйкалиптовый — I, 426.
Лэ (въ Тибетѣ) — I, 529.
Любка — II, 211.
Любникъ — II, 164. 168. 205. 373.
„Люди ледяные“ — I, 540.
Люпинъ см. лупинъ.
Лютика цвѣтокъ — I, 638.
Лютиковыя — II, 93. 113. 260. 281. 285. 292. 327. 522.
Лютикъ — I, 503. 619; II, 71. 114. 116. 120. 164. 183. 197. 214. 322. 767.
Лютикъ водный (-водяной) — I, 46. 55. 262; II, 471. 571. 671.
— ползучій — I, 767.
— шишковатый — I, 763.
Люттихскіе первоцвѣты — II, 766.
Люцерна — I, 172. 536; II, 543. 722.
— песочная — II, 543.
Лягушечникъ — I, 284. 525.
Лядвенецъ — I, 250. 536. 585.*; II, 248. 508.

Магагони — II, 693.
Магеллановъ проливъ — I, 138.
Магелланская флора — II, 680.
Магисъ — II, 704.
Магнезія — I, 60. 62. 73.
— сѣрнокислая — I, 62.
Магноліевыя — I, 644.
Магнолія — II, 118. 151. 189. 232. 690.
Магонія — II, 113.
Мадагаскарская флора — II, 679.
Мадагаскаръ — I, 554.
Мадейра — I, 350.
Маисъ — I, 557. 560; II, 704. 722.
Майникъ — I, 631.
Майоранъ — I, 555; II, 715. 743.
Майръ (мирмекологъ) — I, 450.
Мака (цвѣтокъ, лепестки и т. д.) — I, 11.
— рыльце — II, 269.
Макаубская пальма — I, 686.
Макви-маки — I, 676.
Маккэръ — I, 556.
Маковое масло — I, 466; II, 700.
Маковыя — II, 200. 292. 474.
Макроспора — II, 64. 445.
Макъ — I, 11.* 265. 475. 532. 557; II, 73. 93. 114. 151. 176. 186. 197. 232. 265.* 403. 466. 522. 720. 764. 767. 772. 777.
— альпійскій — II, 179.
— садовый — II, 171.
Малая Азія — II, 703.
Малина — I, 288. 308. 399; II, 24. 73. 74.* 160. 200. 361. 648. 711. 714. 728.
— американская — II, 711.
Мальва — I, 628. 642; II, 330. 764.
— лѣсная — II, 726.
Мальвовыя — I, 287; II, 286. 327.
Мальпигіевыя — II, 639.
Мальта — II, 663.
Мамилляріи — II, 613. 614.
Мамонтово дерево — I, 724.
Мамура — II, 711.
Мангровый лѣсъ — II, 671.
Мангровыхъ корни — I, 753.
Мангровыя деревья — I, 497. 559. 600.* II, 422.
Мангустанъ — II, 713.
Мандрагора — I, 87; II, 287.
Манжетка — I, 225.* 239. 341.* II, 117. 160. 326. 453. 454. 777.
Манна (рѣка) — I, 201.
Манна — II, 593.
— ясеневая — II, 725.
Манникъ — II, 132. 468. 571.
Манновый дождь — II, 740.
Маранта — II, 707.
Мараскинъ (ликеръ) — II, 710.
Марганецъ — I, 61.
Маргаритка — I, 526; II, 120. 737.
Маревыя — I, 196. 312. 599; II, 657.
Марена — I, 634.
Мареновыя — I, 430. 454; II, 255. 308. 548. 655.
Марилаунъ (имѣніе Кернера) — II, 479.
Маріанна фонъ Виллемеръ — II, 787.
Маркграффъ (собств. имя) — II, 705.
Марокко — I, 150.
Мартіусъ (Марціусъ) — I, 686. 710.
Маршанція — I, 80.
Марь — I, 453. 454.
Марьянникъ — I, 132. 173.* 176. 177. 178; II, 350.
Маскированный цвѣтокъ — I, 637.
Маслина — I, 396; II, 747. 764. 771. 773. 777.
Масло — II, 700.
— деревянное — II, 700.
— жирное — II, 95. 700.
— индифферентное — II, 701.
— кротоновое — II, 701. 729.
— лавендовое — II, 189.
— лимонное — II, 189.
— льняное — I, 466.
— маковое — I, 466; II, 700.
— оливковое — II, 700.
— подсолнечное — II, 700.
— рициновое — II, 701, 728.
— скипидарное — I, 168.
— чесночное — I, 428.
— эфирное — I, 428. 465.
Масса клѣтокъ — I, 583.
— слизистая кресса — I, 612.
— — льна — I, 612.
— — подорожника — I, 612.
— — рыжика — I, 612.
Матаушекъ (ботаникъ) — II, 599.
Матвѣй Корвинъ — II, 753.
Матеріалъ горючій — II, 693.
— рабочій воды — I, 212.
— строительный — I, 461.
Матико — II, 728.
Матроналіи (римскіе праздники) — II, 744.
Маттерхорнъ (гора) — I, 547.
Маттіоли (ботаникъ) — II, 578. 780.
Мать-и-мачиха — I, 288. 654; II, 277. 279. 303. 788.
Мауница — II, 326. 516. 708.
Махорка — II, 719.
Махровые цвѣты — I, 639; II, 515.
Маятникъ — II, 117.
Меда выдѣленіе — I, 366; II, 158.
— укрѣпленіе — II, 166.*
Медвѣжница — II, 491. 727.
Медвѣжье ухо — II, 183. 184. 186.
Медника образованіе на тычинкахъ — II, 161.
Медникъ — II, 158, 161.* 228.
— бѣлозора — II, 236.*
Медуница — I, 282. 551. 628; II, 530. 539.
Медунка — II, 633. 657.
Медъ — II, 158. 188.
— лежащій открыто — II, 165.
— спрятанный — II, 165.
Междоузліе — I, 395. 663.
Межклѣтное вещество — I, 26.*
Мексика — I, 172. 181. 191. 445; II, 147.
Мексиканская флора — II, 679.
Меластомовыя — I, 418. 419; II, 254. 262.
Мелафиръ — I, 75.
Мелкоземъ — II, 558.
Мельвиль (островъ) — II, 436.
Менониты — II, 455.
Мерзлота — I, 770.
Метаморфозъ — I, 89. 580; II, 787.
— Гете — I, 10, 589.
Метаморфозы Овидія — II, 787.
Метанъ — I, 457.
Метательные снаряды ворсянковыхъ — II, 624.
— — орхидныхъ — II, 257.*
— — сложноцвѣтныхъ — II, 624.
Метелка — I, 739.
Метла — II, 422.
— вѣдьмина — II, 483. 491. 515.
Методъ исторіи развитія — I, 14.
— Линнея — II, 274.
Механизмъ роста — I, 515. 517.
— закрыванія — I, 301.
Механическія клѣтки — I, 726.
Механической ткани распредѣленіе — I, 730.
Меценатъ — II, 749.
Микели (ботаникъ) — I, 155.
Микоцецидіи — II, 493.
Микрозома — I, 35, 568.
Микропиле — II, 77.
Микроскопъ — I, 21.
Микроспора — II, 64. 445.
Миксамеба — I, 159. 162; II, 457.
Миксомицеты — I, 50.
Мильдью — II, 52.*
Мимоза — I, 332. 537. 539. 671.
— бразильская — I, 443.
— чувствительная — I, 609; II, 414.
Мимозовыя — I, 643.
Миндаль — I, 605. 645; II, 73, 93. 188. 395. 732. 764.
Миндаль карликовый — II, 671.
— степной — II, 30.
Миндальное дерево — I, 212. 304. 562 II, 72.* 160.
— масло — I, 466; II, 700.
Минданао (островъ) — II, 170
Минерализація — I, 93.
Миннезенгеры — II, 753.
Мирмекофильныя — II, 219.
Мирозинъ — I, 469.
Мирта — I, 304. 628; II, 676. 745.
Миртовое дерево (окраска) — II, 169.
Миртовыя — I, 396. 544; II, 641. 764.
Миссисипская флора — II, 679.
Миссури — I, 172.
Миссурійская флора — II, 679.
Мистраль (вѣтеръ) — I, 308.
Мичиганъ (озеро) — I, 329.
Мицелій — I, 95. 96. 160. 251. 501; II, 380.
Мицеллы — I, 567.
Міазма — I, 163.
Млечникъ — II, 73.
Многобрачныя — II, 275.
Многолѣтники — I, 67. 659. 677. 715; II, 424.
Можевельникъ (можжевельникъ) I, 60. 286. 551. 643; II, 135. 282. 455. 486.* 487. 514. 519. 531. 730. 735.
— казачій — I, 429; II, 739.
Мозаика листьевъ — I, 408.* 416.* 417.* 418.* 419.*
Мокричныя — II, 290. 317. 329. 397.
Молекула (частица) — I, 45.
Молодило — I, 667. 769; II, 604. 673. 739. 741.
Молоко кокосовое — II, 714.
Молоточникъ — II, 132.
Молочай — I, 304. 321. 427. 464. 524. 641. 654; II, 160. 188. 490.
— кипарисовый — II, 514.
Молочайныхъ окраска — II, 169.
Молочайныя — II, 73. 93. 622.
Молукки — I, 172.
Моль — I, 14. 25; II, 787.
Монарда — II, 181.
Монбланъ — I, 529.
Монокарпическія — I, 658.
Монотипныя культуры — II, 762.
Монпелье (городъ) — II, 553.
Монте-Бальдо — I, 292. 430; II, 758.
Монфальконе — II, 704.
Море — мѣстопребываніе растеній — II, 661.
Моркови зонтикъ — I, 533.
Морковь — I, 291. 532. 756. 763; II; 707.
Морозникъ — II, 164. 287. 732.
Морошка — I, 238; II, 711, 714.
Морская трава — I, 669.
Морфинъ — I, 466; II, 720.
Морфій — II, 731.
Морщинистость — I, 340.
— листовыхъ пластинокъ — I, 319.
Морщинистый галлъ — II, 513.* 520.
Мотыльковыхъ цвѣтокъ — I, 637.
Мотыльковыя — I, 311. 312. 324. 537; II, 93.
Мохъ — I, 104. 214. 257. 262; II, 14, 59.
— бородатый — I, 278.
— бѣлый — I, 216.*
— водяной — I, 367. 370.
— изумрудный — I, 519.
— листовой — I, 70. 367; II, 13.* 445.
— печеночный — I, 519. 576. 588.*
— — звѣреловъ — I, 119.
— свѣтящійся — I, 77. 373. 385. 387.† II, 572.

Мохъ складывающій листья — I, 338.*
— сѣрый каменистый — I, 214.
— торфяной — I, 59. 154. 215. 216.* 299; II, 447. 608.
Мочала — II, 694.
Мочевина — I, 98; II, 558.
Мочище — II, 694.
Мочки — I, 84.
Моцартъ (композиторъ) — II, 789.
Мужскія ядра — II, 390.
Муза — I, 631.
Мукоровые грибы — I, 272. 511; II, 49. 448. 449.*
Мукоровыхъ оплодотвореніе — II, 50.*
Мулаты — II, 766.
Мульда (оврагъ) — I, 502.
Муравей — II, 506.
— дерновой — II, 649.
— защитникъ — I, 452; II, 230. 231.*
— листорѣзъ — I, 450.*
Муравьиная дорога — I, 255.*
Мускусъ — II, 186.
Мутизія — I, 696.
Мутовка — I, 396.
Муттенское сѣдло — II, 548.
Муха (производитъ галлъ) — II, 493.
— мясная — I, 127.
Мухоловка венерина — I, 144.* 145.* 146. 334. 539. 772.
Мушкатница — I, 620. 643. 653; II, 314.
Мушмула — I, 211; II, 73. 186. 710. 771.
Мыло собачье — II, 729.
Мыльная трава — I, 759.
Мыльное дерево — I, 10.*
Мысъ Доброй Надежды — I, 172. 186. 192.*
Мытникъ — I, 177. 179; II, 195. 348.
— горный — I, 525.
Мыть — II, 694.
Мышехвостъ — II, 71.
Мѣдь — I, 73.
Мѣста временно затапливаемыя — II, 661.
— каменистыя — II, 661.
— произрастанія растенія — I, 49.
— скалистыя — II, 661.
— сорныя — II, 661.
Мѣшковидный галлъ — II, 497.
Мѣшокъ зародышевый — II, 77. 389.* 519.
Мѣшочекъ (плодъ) — II, 402.* 421.*
— первичный — I, 25.
Мюллеровы тѣльца — I, 450.*
Мякоть зеленая листьевъ — I, 472.
Мята — II, 93. 565. 569.
— лимонная — II, 730.
Мятликъ — II, 132. 602.
— альпійскій — II, 426.
— лѣсной — II, 495.

Наблюденія фенологическія — I, 564.
Навашинъ — II, 389.
Навуходоносоръ — II 746.
Нагрузка пыльцы — II, 234.* 249.*
Надбородникъ — I, 657; II, 162. 187. 211. 244. 271.
Надземные кольцеобразователи — II, 656.
Надкожица (см. кутикула) — I, 281. 302. 393.
— утолщенная слизистая — I, 303.*
Надсѣмянодольное колѣно — I, .
Наземъ — II, 464.
Назначеніе корня — I, 749.
Накипные лишаи — II, 674†.
Накопленіе отмершихъ растеній — I, 264.
Налетъ восковой — II, 519.
— мучнистый и пыльцевидный — II, 156.
Наложеніе — I, 40.
Наперстянка — I, 505; II, 151. 235. 461. 482. 732.
— красная — II, 482.
Напитокъ майскій — II, 789.
Наплывной галлъ — II, 520.
Наплывъ — II, 26. 38.
Направленіе листовыхъ пластинокъ — I, 407.
Нардосмія — II, 187,
Наркотики — II, 731.
Наростающій кончикъ корня — I, 769.
Наружный галлъ — II, 505.
Нарушеніе равновѣсія веществъ — I, 65.
Нарциссъ — I, 312; II, 86. 92. 162. 175. 176.* 187. 265*. 269. 744. 764. 771. 778.
Насажденіе — I, 583.
Наслоеніе — II, 676.
Насосъ мотыльковыхъ — II, 248.
— для нагрузки — II, 247.*
Настилка — II, 669.
— кувшинокъ — II, 669.
— морозника — II, 672.
Настроеніе въ картинахъ — II, 784.
Настурція — II, 708.
Насыщенныя единицы сродства — I, 457.
Насѣкомоядныя (звѣреловы) — I, 115.
Натрій — I, 60. 61. 62. 73.
Натурфилософія — I, 8. 12. 13; II, 439.
Начало побѣга — II, 23.
Начало цвѣтенія ивъ — II, 532.
Наядовыя — I, 421.
Негніючка — II, 135.
Недотрога — I, 283; II, 365. 619. 624.
Недѣлимое (особь) — II, 5.
Незабудка — I, 628; II, 91. 92. 175. 485. 778. 791.
— альпійская — II, 188.
— лѣсная — II, 351.
Нейгебейде (садъ близъ Вѣны) — II, 755.*
Нектарники (нектаріи) — I, 376; II, 158.
Нектаръ — II, 158. 340.
Нематоцецидіи — II, 493.
Нервы — I, 472. 625.
Неровности на поверхности сѣмянъ — I, 612.
Неронъ — II, 745.
Несимметрія листьевъ — I, 417.
Неупотребленіе органовъ — II, 556.
Нивянка — I, 298. 366; II, 73.
Нижнелистовой стебель — I, 652. 658.
Нижникъ — II, 695.
Низмянка — II, 199.
Никобары — I, 708.
Нико — II, 719.
Никотинъ — I, 456. 466.
Никтагинія — II, 182.
Нисшія растенія — II, 560.
Нитчатка (водоросль) — I, 99.
Нить — I, 639.
— гифенная — I, 160. 251. 461.*
— рѣсницевидная — I, 28.
— тычиночная — II, 169.
— ядерная — I, 578.*
Новая Голландія — I, 277.
— Гренада — I, 191. 196.
— Зеландія — I, 172. 388.
— Земля — II, 691.
Новообразованіе клѣтокъ — I, 479.
Ноготки — II, 277. 279. 303. 456. 752. 772.
Ножка плодовая — I, 9.
Нопаловыя — I, 445.
Нопалы — I, 303. 321.* 375. 655; II, 200. 292. 523. 668.
Норичниковые — II, 212. 268. 284. 308. 547. 743.
Норичникъ — II, 165. 233. 265.
Ностоковыя — I, 70. 374.
Ностокъ — I, 250.
Ноторейская флора — II, 680.
Ночи царица — I, 706.
Ночная свѣча — II, 186. 198. 200.
Ноша (связка лыкъ) — II, 694.
Нуллипоровыя отмели — I, 262†.
Нутревикъ — I, 104. 106.* 108. 160. 502; II, 21. 610.
Нѣтникъ — I, 185.

Обвертка — I, 636.
Обвертка плода — II, 403.
— каштана — II, 414.
Обезьянья лѣстница — I, 686.
Обезпложиваніе — I, 554.
Обернбергъ — II, 548.
Обиліе пыльцевыхъ клѣтокъ — II, 140.
Облагораживаніе растеній — I, 210.
Обликъ растенія — I, 394.
Облѣпиха — I, 136. 138. 139. 443. 567. 663. 676; II, 24. 282.
Обманка роговая — II, 462.
Обмѣнъ веществъ — I, 80. 459. 460.
Обмѣнъ между протопластами — I, 43.
Оболочка — I, 26. 39. 343.
— кутикуляризованная — I, 56.
Оборонительныя средства защиты — I, 428.
Образованіе каллозное — II, 27.
— листовой мозаики — I, 407.*
— непроницаемой кожицы — I, 355.
— новыхъ формъ скрещиваніемъ — II, 522.
— новыхъ видовъ — II, 540.
— органическихъ веществъ — I, 371.
— почекъ на вайяхъ и листьяхъ — II, 35.* 37.*
— раковое — II, 486.*
— рядовъ — II, 567.
— свободное клѣтокъ — I, 573.
— углёводовъ — I, 499.
Образованій листовыхъ формъ — I, 591.
Обращеніе свѣта въ теплоту — I, 380.
Обрѣзка винограда — II, 33.
Овощи — II, 702. 752.
— огородныя — II, 706.
Овесъ — I, 426; II, 132. 704. 722.
Овсяница — I, 335. 338; II, 132. 707.
Овсяные коренья — II, 707.
Огненная Земля — I, 388.
Огни блуждающіе — I, 507.
Огородныя овощи — II, 706.
Ограниченный ростъ — I, 746.
Огурецъ — I, 534; II, 709.
— бѣшенный или ослиный — II, 618.
Одоакръ (вождь геруловъ) — II, 751.
Однодольныя — I, 15. 603; II, 280.*
Однолѣтнія — I, 658.
Одиссея (поэма) — II, 787.
Односѣмянодольныя, см. однодольныя.
Одуванчикъ — I, 87. 474; II, 92. 301. 472. 644.
Ожика — II, 293. 294.
Озеро — II, 661.
Озирисъ (египетск. богъ) — II, 745.
Ознаменованіе — II, 723.
Окаймленная пора — I, 41.*
Окенъ (натурфилософъ) — I, 13.
Окись желѣза — I, 62. 63. 73.
Околоцвѣтника формы — I, 638.*
Околоцвѣтникъ — I, 637; II, 403.
Околоплодникъ — I, 591; II, 403.
Окопникъ — II, 91.
Окраины пленчатыя — II, 640.
Окраска (контрасты ея у цвѣтовъ) — II, 170.*
— осенняя листвы — I, 486. 491†.
— растеній — II, 169.
Округъ распространенія — II, 663.
Октаэдръ квасцовъ — I, 403.
Окулировка — I, 210. 212.
Олеандръ — I, 292. 303.* 369. 747; II, 454. 764.
Оледѣненіе періодическое — II, 690.
Оливковая роща — I, 270†.
Оливковое масло — II, 700.
Оливковыя — I, 544.
Ольха — I, 250. 306. 490. 528. 634; II, 124. 136. 139. 280. 487. 488.* 489. 497. 498. 499. 693. 722.
— альпійская — I, 551; II, 295.
— восточная — II, 494.
— горная — II, 461.
— зеленая — II, 373. 495. 686.
— сѣрая — I, 288; II, 491, 494.
— черная — II, 127.*
Ольховая помѣсь — II, 546.
Омела — I, 113. 202. 204.* 205.* 303.* 425. 643. 747; II, 93. 96. 400.
— европейская — I, 204.* 206.*
— можжевеловая — I, 208.
Омелы кусты на осокорѣ — I, 205.*
Онагриковыя — I, 430.
Оогоній — II, 15.* 43. 388.* 389. 392. 408.
Ооплазма — II, 43. 525.
Опаливаніе — I, 553. 555.
Опенки — I, 506.
Опій (опіумъ) — I, 475; II, 731. 720.
Оплодотвореніе — II, 56, 66, 388.*
Опора твердая — I, 478.
Опорные корни — I, 752.
Опорто (городъ) — I, 152.

Опредѣленіе листьевъ — I, 591.
— плодовъ II, 42.
— растеній — II, 274.
Опудренные первоцвѣты — II, 766.
Опунція — I, 438. 445†; II, 89. 199. 232. 251. 321.
Опушеніе — II, 530.
— волосками — I, 345.
— листиковъ — I, 536.
— шелковистое — I, 314.
Опухоль раковая — II, 487.
Опыленіе голосѣменныхъ — II, 393.
— злаковъ — II, 130.
— перекрестное — II, 283. 294.
— рыльца гвоздикъ — II, 374.
Оранжерея — II, 763. 767.
Органическихъ веществъ образованіе — I, 371.
Организація растеній — II, 549.
Органныя горы Бразиліи — I, 119.
Органовъ неупотребленіе — II, 556.
Органъ — II, 556.
— испаряющій — I, 277. 311. 474.*
Орегонъ — I, 124.
Оріанда — II, 754.
Орлеанъ (краска) — II, 699.
Орлякъ — I, 454.
Орнаментъ желѣзный — II, 772.
— каменный — II, 773.
— ковра — II, 756. 769.
Оротава — I, 714.
Ортостиха — I, 396. 399.
Оружіе на листьяхъ — I, 432.
Орхидеи, см. орхидныя.
Орхидныхъ корни воздушные — I, 217.*
— корня пористая клѣтка — I, 216.*
— околоцвѣтникъ — II, 212.
— устьица на клубняхъ — I, 294.*
— тропическихъ корни — I, 752.
Орхидныя — I, 59. 69. 100. 102. 106. 210.† 216. 303. 454. 751; II, 25. 91. 157. 439.
Орхидныя безхлорофилльныя — I, 108.
— вестъиндскія — II, 210.†
— мелкія — II, 41.
— тропическія — I, 375. 722.* 768.
— эпифитныя — I, 375.
Орѣха водяного укрѣпленіе — I, 613.*
Орѣховое дерево — I, 634.
Орѣхъ — II, 400, 729.
Орѣхъ американскій — II, 714.
Орѣхъ водяной — I, 82. 417. 421. 562. 602.* 612. 671; II, 395.
— грецкій — I, 341.* 605; II, 280. 405. 416.
— земляной — II, 707.
— костянковидный — II, 401.*
— мускатный — II, 717.
Орѣшекъ галловый — II, 493.
— кедровый — II, 714.
— китайскій — II, 707.
— кукушкинъ — II, 498.*
— цирцеи — II, 654.
Орѣшника грецкаго вѣтвь — II, 88.*
— разбрасываніе пыльцы — II, 82.
Орѣшникъ — I, 491; II, 124. 494. 693.
— грецкій — I, 487; II, 124. 714. 727. 764.
Освобожденіе отъ дождевой воды — I, 539.
Освѣщеніе — I, 529; II, 472.
Осенникъ — I, 329. 347. 429. 463;* II, 347.
Осина — I, 237. 424. 691. 763; II, 24. 282. 439. 449. 480. 490. 495. 503. 510.* 512. 693.
Осины подземныя почки — II, 567.
Оси боковыя скрытыя — II, 31.
Ослинникъ — I, 659. 763; II, 96. 329. 660.
Осмозъ — I, 52.
Осока — I, 109. 289. 290. 375. 423. 430. 432. 438.* 503; II, 292. 297. 461. 487. 672. 721. 770.
— дерновая — II, 670.
Осоковыя заросли — I, 423.†
Осокорь — I, 202. 255. 256. 490.
Осотъ — II, 120.
Остиндская флора — II, 713.
Остробѣжные тяжи — I, 629.
Островъ медвѣжій — II, 691.
Остролистъ — I, 303;* II, 778.
Острыя рвотныя средства — II, 728.
Остъ-Индія — I, 172.
Ось главная и боковая — I, 737.
— соцвѣтія — II, 113.
Отваживаніе непрошенныхъ гостей — II, 219.
Отведеніе (дождевой) воды — I, 86.* 89.*
Отверстія буровыя — I, 167.
— выпускающія водяной паръ — I, 279.
Отводками размноженіе — I, 768; II, 424.
Отводокъ — II, 6. 8. 428.
— замкнутой почки — II, 600.
— клубневидный — II, 430.*
— маленькой луковицы — II, 600.
— папоротника — II, 599.*
— почковидный — II, 430.*
— распространяется воздушнымъ теченіемъ — II, 593.
Отводъ веществъ — I, 472.
Отдача органическихъ веществъ — I, 476.
Отдѣленіе тонкостѣнныхъ клѣтокъ — I, 353.
Открытіе доступа къ цвѣтку — II, 196.
Отмели нуллипоровыя — I, 262.†
Отмираніе плазмы — I, 45.
Отпрыскъ — I, 500. 717.
— корневой — I, 654.
— подземный — II, 429.
Отростокъ когтевидный или крючковатый — II, 653.
Оттокаръ Горнскій — II, 790.
Отчлененіе — II, 18.
Отцы ботаники — I, 6; II, 578, 723, 762. 780.
Отшнуровываніе — II, 18.
Очанка — I, 177. 242. 628; II, 341.
Очеретъ — I, 323.
Очистители — I, 93.
Очитокъ — I, 81. 280. 525. 769.
— ѣдкій — II, 630.
Очный цвѣтъ — I, 668; II, 157. 168.

Падубъ — I, 303. 431; II, 739. 741. 777.
Пайоналесъ — II, 673.
Палеонтологія (значеніе расположенія тяжей въ листьяхъ) — I, 633.
Палисандровое дерево — II, 693.
Пальма — I, 659. 662; II, 92. 124. 668. 770.
— Арека — II, 720.
— винная II, 713.
— вѣерная — I, 409.
— Думъ — I, 743; II, 747.
— индійская тростниковая — I, 359.*
— капустная — II, 708.
— карликовая — I, 714.
— кокосовая — I, 714; II, 668.†
— макаубская — I, 686.
— Маріи-Терезіи — II, 768.
— маслянистая — I, 700.
— пальмирская — I, 714;* II, 668.
— ротанговая — II, 613.† 694.
— саговая — II, 705.†
— сахарная — II, 705. 713.
— тростниковая индійская — I, 359.*
— тѣнистая — I, 284.† 743. 744.*
— финиковая — I, 83, 713. 731; II, 764. 775.
Пальметка — I, 775. 776.*
Пальмовый стволъ — I, 684.*
Пампасы — II, 673.
Пандановыя — I, 659. 662. 715.
Панкритій — I, 540.
„Панцырь всѣхъ мужей“ — II, 738.
Панцырь кремневой — I, 61. 64. 317. 318.*
Папайинъ — I. 469.
Папирусъ — I, 633; II, 697. 764.
Папоротникъ — I, 67. 283, 288.* 308. 442; II, 9.† 10.* 62. 777.
— водный — II, 13. 62. 63.
— древовидный — II, 444.†
— гнилостный — I, 105.
— кочедыжникъ — II, 443.*
— новозеландскій — I, 714.
— плавающій — I, 672.*
Папоротникъ эпифитный — I, 357.
Паразитовъ корни — I, 768.
Паразиты — I, 155. 242.
— вьющіеся — I, 171.
— споровые — II, 483.
Параллельнодромные тяжи — I, 632.
Парастиха — I, 400.* 404.
Парафизъ — II, 13.* 610.
Параффины — II, 188.
Парацельзъ Бомбастъ — I, 4.
Парашютъ — II, 641, 657.
Паренхима губчатая — I, 279.
— древесная — I, 472.* 474.*
— лубяная — I, 472.* 483.
— палисадная — I, 368.
— первичной коры — I, 472.
— столбчатая — I, 278.
Парижскій ботаническій садъ — II, 762.
Партеногенезъ — II, 434.
Парусовка — II, 695.
Парша — I, 164.
Пасленовыя — I, 418, 419, 434; II, 197, 294. 415. 707.
Пасленъ — I, 100; II, 114. 175. 740.
— сладкогорькій — I, 400. 412. 415. 693; II, 731.
Пассифлора — I, 374. 702; II, 93.
Пастернакъ — II, 182.
Пастеровскій институтъ — II, 709.
Пасть львиная — II, 777.
Патчеркофель (гора) — II, 469. 470.
Паулонія — I, 718; II, 186.
Педалиновыя — II, 268.
Пейзажная живопись — II, 781.
Пейричъ — II, 78.
Пенгакендъ — I, 742.
Пентстемонъ — II, 286.
Пеларгонія — I, 59. 87. 228; II, 181· 195. 273. 523.
Пепелище — I, 168.
Пепсинъ — I, 141. 469.
Пептонизированіе — I, 92.
Пептонъ — I, 457.
Песчаный дрокъ — I, 665.
Первичное растеніе Гете — I, 13.*
Первичный тяжъ — I, 626.
Первоначальная родина садовыхъ — II, 764.
Первоцвѣтовъ помѣсь — II, 532.†
Первоцвѣтъ — I, 59. 152. 340. 563. 633. 764; II, 73. 183. 224. 284. 533. 539. 691. 791.
— весенній — II, 376.
— люттихскій — II, 766.
— опудренный — II, 766.
— японскій — II, 77.
Перевариваніе — I, 139.
— протоплазмою — I, 50.
Перегной — I, 76. 94; II, 464.
Перегораживаніе клѣтокъ — I, 574.
Перегородка — I, 575.
Передвиженіе гипса — I, 66.
— интрамолекулярное воды — I, 230.
— флоры — II, 553.
Перекати-поле — II, 126. 635.
Перекатываніе плодовъ — II, 632.
— соплодій — II, 632.
Перелетникъ — II, 92. 248.
Перелойка — I, 667; II, 319.
Перелѣска — I, 282. 551. 553; II, 120. 154. 180.
Перемѣщеніе пыльниковъ и рылецъ — II, 285, 287.* 314.
Переносъ веществъ — I, 456. 469. 485.
— плодовъ животными — II, 650.
— пыльцы вѣтромъ — II, 121.
— — животными — II, 140, 145.
Переселеніе растеній — II, 664.
Переступень — I, 644, 700.*
Переходы формъ — II, 277. 540. 547.
— къ пустоцвѣту — II, 278.
— свѣта въ тепло — II, 204.
Перецъ — I, 637; II, 717.
— бетель — II, 720.
— гвоздичный — II, 717.
Перидерма — I, 720.
Перикарпій — II, 43.
Перина — II, 94.
Периспермъ — I, 595; II, 396.
Перистиль — II, 748.
Перистомъ мха — II, 13.*

Перистое расположеніе тяжей — I, 627.
Перитецій — I, 161, 163.* 164; II, 18.
Періодичность — I, 349, 563.
— поднятія сока — I, 277.
Пероноспоровыя — II, 52.* 447.
Персиковое дерево — I, 351; II, 160.
Персикъ — I, 212, 306, 605; II, 710.
Персія — I, 172.
Перу — I, 172, 191, 194. 196; II, 181.
Перца листья - I, 768.
Перышко — I, 593.
Петлебѣжные тяжи — I, 627.
Петлевидные тяжи — I, 626.*
Петровъ-крестъ — I, 133.* 180. 181.* 251; II, 310. 350. 486.
Петрушка — II, 182. 400. 708.
Петунія — II, 195.
Печеночникъ — I, 70. 120. 214. 357.
— звѣреловъ — I, 119.*
Печеночница — II, 723. 767.
Пигментъ — I, 357.
Пижма — II, 737.
Пизангъ — II, 713.
Пики (масть) — II, 779.
Пикоттъ — II, 766.
Пикульникъ — I, 767; II, 212. 331.
Пикъ-дю-Миди (гора) — I, 529.
Пила-рыба — I, 434.
Пиніоли — II, 714.
Пинія — II, 410. 751.
Пиреній — I, 161; II, 612. 616. 688.
Пиренеи — I, 177. 296. 310.
Пиреномицеты — I, 160. 163.* 164.
Пирозисъ — I, 164.
Пихта — I, 249. 718†. 720; II, 409. 410. 411. 700. 735.
— канадская — I, 492.
Пищевареніе — I, 147.
— непентовыхъ — I, 132.
Пищи проходъ — I, 51. 269.
Піонъ — I, 87. 312. 374. 487. 605; II, 188. 198. 232. 522.
— пушистый — II, 90.
— тонколистный — II, 90.
Плавающее растеніе — I, 672.
Плавающій корень — I, 750.
— стебель — I, 664. 669.
Плазма (см. протоплазма) нитчатая— I, 25. 34.
— стѣнкоположная — I, 25. 36.
— (ея отмираніе) — I, 45.
Плазмодій — I, 159. 162. 570. 584; II, 457.
Плазомъ — I, 567.
Плакунъ-трава — II, 285. 376.
Плакучая ива — I, 676.
Планшонъ (ботаникъ) — II, 78.
Планъ архитектурный — I, 396.
Пластинка — I, 592. 624.
— вѣтки и ея расположеніе—I, 328.
— выгрызенная — I, 624.
— городчатая — I, 624.
— гриба съ базидіями — I, 161.*
— зубчатая — I, 624.
— копьевидная — I, 624.
— листовая — I, 329. 393. 624.
— — вертикальная — I, 331.
— лопастная — I, 624.
— лопатчатая — I, 624.
— надрѣзанная — I, 624.
— пильчатая — I, 624.
— полулунная — I, 624.
— почковидная — I, 624.
— присасывающая — I, 415.
— раздѣленная — I, 624.
— разрѣзная — I, 624.
— разсѣченная — I, 624.
— стрѣловидная — I, 624.
— ядерная — I, 578.*
— яйцевидная — I, 624.
Платанъ — I, 718; II, 124. 748. 764.
Плаунъ — I, 105. 400. 418; II, 14. 35. 62. 63. 445.
— гнилостный — I, 105.
— древовидный — II, 690.
Плевелъ — I, 463.
Пленка — I, 90. 636.
Пленочка — I, 423.
Плеть — I, 191. 667.
— земляники — I, 764.
Плиній — I, 6. 8; II, 3. 493. 703. 770.
Плодникъ — II, 74.* 75.*
Плодовая ножка — I, 9.
Плодовъ перекатываніе — II, 632.
Плодовъ распространеніе вѣтромъ — II, 640†.
Плодолистикъ — I, 11.* 12. 644; II, 68. 70.* 71. 72. 73.
— выдѣленіе меда — II, 160.
— кипариса — II, 411.
Плодообразованіе — II, 439.
Плодъ — II, 6. 7. 44. 640.* 702. 710.
— айланта — II, 638.
— (амфигоній) — II, 445.*
— березы — II, 638.
— болотныхъ осокъ — II, 632.
— валеріаны — II, 404.*
— впивающійся шипами — II, 656.*
— дуба — II, 404.*
— зерновые — II, 710.
— зонтичныхъ — II, 647.
— клена — II, 638.
— коробочный — II, 401.
— липкій — II, 653.*
— мартиній — II, 655.
— метательный — II, 626.*
— нераскрывающійся — II, 400. 401.*
— нераспадающійся — II, 401.*
— орѣховидный — II, 714.
— осокъ болотныхъ — II, 632.
— панцырный — II, 632.
— переносящійся Гольфштремомъ — II, 660.
— прилипающій — II, 650.
— разбрасывающій сѣмена—II, 617. 618.* 621.*
— раскрывающійся — II, 401.* 402.* 603.*
— распадающійся — II, 401.*
— рогозоваго — II, 632.
— сборный — II, 407.*
— скачущій — II, 627. 628.*
— сложноцвѣтныхъ — II, 652.
— сухой раскрывающійся—II, 402.*
— — нераскрывающійся — II, 401.
— тисса — II, 412.* 647.
— тысячелистника — II, 647.
— фиговый — II, 407.
— хвойнаго — II, 410.*
— частуховаго — II, 632.
— цѣпкій — II, 653†. 656.*
— шиповника — II, 415.
Плотоядныя — I, 138†.
Плѣсень — I, 512.*
— виноградная — I, 168.
— головчатая — I, 272.
Плюска бука — II, 405.
Плющъ — I, 184. 416.* 683. 706†. 710; II, 159. 182. 186. 195. 449. 455. 744. 776.* 777. 786.
Пни свѣтящіеся — I, 506.
Побережье морское — II, 661.
Побужденіе къ движенію — I, 65.
Побѣгъ — I, 594; II, 7. 23.
— листовой — II, 442.
— прикорневой — II, 24.
— удлиненный — I, 653. 661.
— укороченный — I, 652.
Повидло — II, 728.
Повилика (повилица) — I, 172. 173†. 173.* 183. 593. 748; II, 321. 363. 422. 471.
Поволока — I, 636.
Поглощеніе почвенное — I, 77.
— растворенныхъ веществъ—I, 257.
— тепла — I, 561.
Погремокъ — I, 132. 177. 178. 180. 628; II, 259. 341.
Погруженныя растенія — I, 671.
Подвой — I, 211.
Подвѣсокъ зародыша — II, 409.
Подгрузденъ — I, 494.
Поддержка — II, 61.
Подземные корни — I, 750.
Подлѣсникъ — I, 551; II, 306.
Подмаренникъ — I, 634. 679; II, 188. 278. 321. 502. 509. 510.
Поднятіе сока — I, 277. 358.
Подорожникъ — I, 87. 311. 532. 629; II, 116. 133. 155. 293. 428. 652.
— (Юлія Вольфа стихотвореніе)—II, 789.
Подофиллинъ — II, 729.
Подснѣжника клубень — I, 562.
Подснѣжникъ — I, 657; II, 82. 92. 162.* 201. 261. 313.
Подсолнечникъ — I, 534. 557. 658; II, 767.
Подсѣмянодольное колѣно — I, 593. 748.
Подцвѣтникъ — I, 745.*
Подъельникъ — I, 107†. 110. 114. 163. 251. 486. 593. 643. 748; II, 180. 228. 422.
Позеленѣлый цвѣтокъ — I, 639.*
Позеленѣніе — II, 76. 515.
Покроволистикъ — I, 636. 638*; II, 70. 340.
Покровъ — I, 343; II, 68. 77. 162. 387. 388.
— бархатистый — I, 222.
— войлочный — I, 441.
— волосяной — I, 307; II, 519.
— восковой — I, 286.
— лакообразный — I, 306. 345.
— мицеліальный — I, 247.
— шерстяной — I, 315.
Полевица — II, 132. 468. 478.
Ползучій стебель — I, 666.
Поликарпическія — I, 658. 659.
Полипнякъ — II, 441.
Полипомедуза — II, 441.
Поліэмбріонія — II, 391.
Поллиній — II, 91. 210.* 213.* 242.
Половое размноженіе — II, 6.
Положеніе листьевъ — I, 84.
Полоса абсорбціонная — I, 372.
Полость дыхательная — I, 280.
— клѣточки — I, 41.
Полулучистое расположеніе тяжей—I, 626.* 629.
Полукустарникъ — I, 717.
Полуноша (лыка) — II, 694.
Полуостровъ Кольскій — II, 436.
Полуторная рогожа — II, 695.
Полынь — I, 184. 312. 315; II, 652. 706. 716. 726. 737.
Помело вѣдьмино (см. вѣдьмина метла) — II, 740.
Померанецъ — I, 189; II, 535. 712.
Помидоръ — I, 534; II, 709.
Помпеи — II, 749. 750.
Помпельмусъ — II, 713.
Помѣсь — II, 429, 545. 549.
— дубовая — II, 546.
— кипрея — II, 547.
— папоротника — II, 545.
— первоцвѣтовъ — II, 533†.
— шестерная — II, 527.
Пона (путешественникъ) — II, 758.
Поникaніе — I, 533*; II, 115.
Понтійская флора — II, 679. 684.
Понятіе о видѣ — II, 452.
Поперечные тяжи — I, 632.
Поповникъ — II, 176. 482. 737.
Пористая клѣтка мха — I, 216*.
Пора окаймленная — I, 41*.
Поросль отъ ствола — II, 26.
Поррей — II, 708.
Португалія — I, 150. 300; II, 704.
Портулаковыя — II, 340.
Портулакъ — I, 668; II, 156. 201. 333. 708. 752.
Поручейникъ — II, 308.
Порѣзникъ — II, 307.
„Порядки“ Линнея — I, 7.
Посконникъ — II, 736.
Посконь — II, 126.
Постельница — II, 282.
Постоянство распредѣленія тяжей — I, 633.
Построеніе растенія — I, 515. 565.
Постройка безопасныхъ жилищъ — II, 693.
Потокъ (какъ мѣстопребываніе растенія) — II, 661.
Потребность растенія — I, 380. 467.
Почва — I, 76; II, 661.
— глинистая — II, 466. 661.
— илистая — II, 661.
— песчаная — II, 661.
— сдобренная наземомъ — II, 464.
Почвы измѣненіе — I, 256. 258.
Початокъ — I, 740. 741*.
Почекъ образованіе на ваяхъ и зеленыхъ листьяхъ — II, 35*. *37.

Почечный стебель — I, 653.
Почка — I, 594. 653; II, 7, 442.
— зародышевая — II, 22.
— корневая — II, 22. 81.
— листовая — II, 33. 81. 442.
— на низовыхъ и верхушечныхъ листьяхъ — II, 41.
— побѣговая — I, 621.
— подземная — I, 345; II, 567.
— спящая — II, 27.
— стеблевая — II, 25. 81.
— цвѣточная — II, 442.
Почкованіе — I, 573.
Почкосложеніе — II, 196. 197.
Поясовидные корни — I, 707.* 708. 752.
Правильный цвѣтокъ — I, 637.
Пратеръ (садъ въ Вѣнѣ) — I, 207.
Превращеніе веществъ — I, 456.
— сока въ тягучую массу — I, 355.
— свѣта въ тепло — I, 522.
Преддверіе печеночника — I, 119.*
— цвѣтовъ — II, 207.
Предростокъ — II, 62. 442.
Прекращеніе роста — I, 747.
Привой — I, 211.
Прививка — I, 210.
— глазкомъ — I, 212.
Приворотень — II, 474.
Пригодность пыльцы — II, 373.
Приготовленіе чернилъ — II, 700.
Придатокъ мясистый — II, 632.
— рубчиковый — II, 398.
— сѣмянной — II, 398.
Придаточный корень — I, 749.
Признакъ — II, 557.
Прикорневые побѣги — II, 24.
Прилистниковый усикъ — I, 695.
Прилистникъ — I, 343. 449. 593.
— обращается въ колючки — I, 450.*
— отпадающій — I, 344.
Прилипаніе къ кочующему животному — II, 653.
— плодовъ — II, 650.
— цвѣтня — II, 234.
Прингсгеймъ (ботаникъ) — II, 15.
Принятіе воды — I, 212. 224. 230. 233*.
— питательныхъ солей — I, 53. 68. 71.
Приподниманіе листьевъ — I, 536.
Приправа пряная — II, 728.
Присосокъ — I, 112. 166. 177. 182. 204. 703.
— омелы — I, 206.*
Приспособленіе для отвода веществъ — I, 472.
— прикрѣпленія поллиніевъ асклепіадовыхъ — I, 245.*
— принятія воды — I, 214. 477.
— удержанія листьевъ — I, 611.
— плодовъ и сѣмянъ — I, 611.
— къ испаренію — I, 280. 283.
— поднятію сока — I, 358.
— метательныя — II, 252.* 253.* 254.* 609.*
— на кожицѣ — I, 301.
— напоминающія насосъ, пращу и т. д. — II, 248.
— обусловливаемыя мѣстообитаніями — I, 385.
— противъ опаливанія — I, 555.
Приспособленная помѣсь — II, 550.
Приспособляемость — II, 478.
Присыпка дѣтская — II, 725.
Присѣмянникъ — II, 398. 412.*
— волосистый — II, 397.*
Прицвѣтникъ — I, 635; II, 169. 226.
Прицѣпки хмѣля — II, 777.
Пріемъ животныхъ — II, 213.*
Пробка — I, 472. 734; II, 694.
Проведеніе газовъ — I, 367.
— пищи — I, 269.
Продолжительность цвѣтенія — II, 273.
Продольные тяжи — I, 633.
Продукты ассимиляціи — I, 468.
Прозерпина (мифол.) — II, 743.
Прокисаніе — I, 110.
Пролепсія — I, 9; II, 515.
Проломникъ — II, 183.
Пролѣска — I, 283; II, 180. 373.
— двулистная — I, 657.
Пропусканіе свѣта листомъ — I, 415.
Проростаніе мясистыхъ плодовъ — II, 647.
— сѣмянъ — I, 558.
Проростки сѣмянныхъ — I, 553.
— чужеядныхъ — I, 173.*
Просвирникъ — II, 215. 400. 725.*
Просо — II, 132. 722.
— воробьиное — II, 114.
— мавританское — II, 771.
— сахарное — II, 705.
Простое скрещиваніе — II, 555.
Пространства межчастичныя — I, 52.
Прострѣлъ — II, 165. 168. 299. 361.
Просяникъ — II, 132.
Проталлій — II, 62.
Протанъ — I, 457.
Протацейныя (протейныя) — I, 320. 369; II, 671. 768.
Протерандричныя — II, 306. 316.
Протерогиничныя — II, 295. 306. 316. 546.
Протонема — II, 445.* 447. 571.
Протоплазма (плазма) — I, 14. 25.* 34.
— ассимилирующая — I, 460.
— голая — I, 50.
— мерцающая — I, 29.*
— ползающая — I, 33.*
— пульсирующая — I, 34.
— скользящая — I, 34.
— текущая — I, 34.
Протоплазмы конституція (строеніе) — I, 49. 66. 403, II, 454.
— открытіе — I, 24.
— строительная дѣятельность — I, 570.
— вращеніе — I, 28.
— движеніе — I, 28.
— согласованіе другъ съ другомъ — I, 44.
— соединенное дѣйствіе — I, 43.
— сокращеніе — I, 37.
— сообщеніе — I, 39.
Протопластъ — I, 26.
— голый — I, 28.
— какъ недѣлимое — I, 582.
Прототипъ — I, 589.
Прохожденіе пыльцевой трубки — II, 381.
Прудъ (какъ мѣстообитаніе) — II, 661.
Пружинки — I, 253*; II, 14.
Прутья ивовыя — I, 768.
— липкія — I, 152.
— растенія — I, 655.
Прыганіе — II, 629.
Пряжа — I, 172; II, 321.
Прямой стебель — I, 713.
— тяжъ — I, 632.
Пряталіе растеній на зиму въ землю — I, 551.
Псевдоморфоза — I, 184.
Псевдоподіи — I, 33.
Птелея — II, 278.
Птичья-нога — II, 722.
Птицемлечникъ — I, 312. 340. 347. 642; II, 168.
— поникшій — II, 353.
Пуговица кукушкина — II, 509.
Пуговка — II, 214.
Пузырекъ — I, 14.
— зародышевый — II, 390.
Пузыреножка — II, 154.
Пузырникъ ягодный — I, 679.
Пузырное дерево — II, 144.
Пузырчатка — I, 116.* 593; II, 220. 268. 331. 614.
Пузырчатки ловушки — I, 117.*
Пукалка — II, 114, 164.
Пулло Леббасъ (геогр.) — I, 201.
Пульсированіе протоплазмы — I, 38.
Пустыня (какъ мѣстообитаніе) — II, 661.
Пустоцвѣтъ — II, 172. 276.
Путешественники-коллекціонеры — II, 762.
Путешественниковъ дерево — I, 631.†
Пути для водяного пара — I, 285.
— проводящіе — I, 270.
— — сырого питательнаго сока — I, 269.
Пучекъ — I, 587.
Пучекъ волосъ — II, 227.*
— пахучій — II, 743.
— сосудистый — I, 590.
— цвѣточный — I, 738.*
Пучковатый корень — I, 749.
Пушты (въ Венгріи) — II, 602.
Пчела — II, 151.
Пшеница — I, 555. 557. 597; II, 702. 772.
Пылинка — I, 72.
— сухая, смоченная — II, 385.*
Пыль метеорная — I, 73.
Пыль снѣговая — I, 31.
Пыльника гнѣздо — I, 643.
Пыльникъ — I, 11.* 639; II, 169.
— закручивающійся — II, 85.
— открывающійся дырочками — II, 84.
— раскрывающійся щелями — II, 84.
Пыльца — I, 73. 577. 637; II, 82. 154. 323. 373.
Пыльцевмѣстилище — I, 643. 644.
Пыльцевыя клѣтки — II, 140.
— комочки гайника — II, 242.*
Пыльцелистикъ — I, 637. 649; II, 70.
Пыльцы выгрузка — II, 2[illegible]*
— нагрузка — II, 232.
— пригодность — II, 373.
— приклеиваніе — II, 241.
— развитіе — II, 89.
— разсѣиваніе — II, 258.
— форма клѣточекъ — II, 89.
Пырей — II, 132. 569. 570.
— ползучій — I, 520.
Пѣснь Миньоны — II, 790.
Пэстумъ (городъ) — II, 742.*
Пятнышки указатели дороги — II, 176.

Равнина (какъ мѣстообитаніе) — II, 661.
Равновѣсія веществъ нарушеніе — I, 65.
Радіометръ — I, 529.
Разбуханіе оболочки — I, 52.
Развертываніе листьевъ — I, 343. 345.*
Развилина — I, 739. 742.*
— сложная бересклета — I, 738.*
Развитіе запаха падали — I, 197.
— зародыша — II, 394.
— листовыхъ пластинокъ — I, 329.
— — почекъ — II, 39.*
— пыльцевой трубки — II, 379. 382.* 385.*
— растенія весною — I, 525.
— тепла и свѣта — I, 500.
Развѣтвленный корень — I, 749.
Раздраженіе — I, 147.
Раздражимость кожная — II, 728.
— корня — I, 772.
Раздѣленіе плодовъ — II, 42.
— половъ — II, 283. 555.
— труда — I, 27.
Раздѣленная ножка тычинки — I, 642.
Разложеніе — I, 92.
Размноженіе безполое и половое II, 6.
Размноженіе отводками — I, 768.
— плодами — II, 42.
Размноженія смѣна — II, 7.
Размѣръ листа — I, 284.
Разница между растеніемъ и кристалломъ — I, 566.
Разновидность — II, 453. 479. 665.
Разнолистныя растенія — I, 671.
Разностолбныя — II, 284.
Разрѣзъ листа скрученнаго — I, 295.* 296.*
— пестика — II, 388.*
— сѣмяпочки — II, 388.*
— участка листа — I, 307.*
Разумъ лѣнивый — II, 387.
Райграсъ — II, 381. 382.
— англійскій — I, 557.
— французскій — I, 130. 131.* 132.
Райскій садъ — II, 754.
Ракита — II, 480.
Ракитникъ — I, 3. 208. 209.* 292. 293 * 399. 443. II, 240. 456.
— золотой дождь — I, 545.
— колючій — I, 447.*
— лучистый — I, 475.

Раковая опухоль — II, 487.
Раковое образованіе — II, 486.*
Ракъ пастушьей сумки —II, 490.
Рамишъ (ботаникъ) — II, 438.
Рамондія — II, 261.
Рансонне (художникъ) — I, 602. 744.
Рапсовое масло — II, 700.
Рапунцель — II, 337.
Раскрываніе періодическое — II, 202.
Распредѣленіе листьевъ на стеблѣ — I, 394.
— половъ — II, 278.
— растеній по почвамъ — I, 67.
— тяжей — I, 626.* 630.*
Распространеніе видовъ — II, 555.
— отводками — II, 562.
— отводковъ животными — II, 614.*
— плодовъ вѣтромъ — II, 633.* 634.* 635.* 637.* 640.*† 641.*
— омелы — II, 647.
— при перелетѣ — II, 651.
— сѣмянъ вѣтромъ — II, 633.* 634.* 635.* 637. 640.*† 641.*
Растенія анемофильныя — II, 122.
— безлистныя — I, 432.
— безъ корней — I, 117.
— болотное — I, 71. 284. 421.
— вдохновитель-художника — II, 769.
— водное — I, 49. 50. 54. 68. 367.
— воскрешающее — I, 229.
— въ скульптурѣ — II, 770.
— въ текучей водѣ — I, 421.
— гетеростильное — II, 367.
— гнилостное — I, 50. 57. 94. 98. 104. 105. 111. 470.
— — цвѣтковое — I, 105.
— двудомное — II, 295.
— жирное — I, 68. 303. 321. 400. 432.
— звѣреловы — I, 121.
— земляное — I, 49. 50. 56. 74.
— земноводное — I, 55.
— зоидіофильное — II, 122.
— зонтичное — II, 305.
— и человѣкъ — II, 692.
— индиговое — II, 699.
— компасъ — I, 330.* 394.
— кормилецъ — I, 427.
— кормовое — II, 721.
— кувшинчатое — I, 122. 125. 127.
— лазящее — I. 358.
— лишенное листьевъ — I, 194.
— лучицевое — II, 59.* 673.
— любящія известь, кремнеземъ — II, 461.
— муравьиное — I. 357.
— мяснокрасное — I, 196.
— мясоядныя — I, 116.
— наземныя — I, 368.
— на камняхъ — I, 367.
— насѣкомоядныя — I, 145.
— овца — II, 174.*
— однодомное — II, 295.
— однолѣтнее — I, 556.
— опыляемое вѣтромъ и т. д. — II, 121.
— оракулъ — II, 737.
— островное — II, 683.
— первичное (Гёте) — I, 12. 13.
— плавающее — I, 68. 672.
— плосковѣтковое — I, 326.*
— подводное — I, 68.
— полезное — II, 692.
— прижимается къ землѣ — I, 527.
— прячется въ землю — I, 551.
— прутъ — I, 323. 324.* 325.* 375. 422. 475.
— символъ — II, 788.
— скалистое — I, 50. 55.
— слоевцовое — I, 590.
— солончаковое — I, 59.
— сорное — I, 619.
— сосудистое — I, 590.
— степное — II, 224.
— техническое — II, 692.
— требующее извести, кремнезема — II, 461.
— — навоза — II, 464.
— тропическое — I, 354.
— урноносное — I, 122. 125.
— чувствительное — I, 537.
— чужеядное — I, 50. 171.
Растеніе хлорофиллоносное — I, 244.
— эндемичное — I, 138; II, 663.
— эпифитное — I, 49. 100. 357.
Растительное недѣлимое — II, 3.
Растительный орнаментъ — II, 769.
— міръ поэзіи — II, 785.
Расторопша — I, 88. 90. 301.
Растрогъ — II, 198. 509. 753.
Растяженіе оболочки — I, 53.
Расхожденіе листового угла — I, 396.
Расширеніе канала — II, 361.
Ратанія — II, 727.
Раувольфъ (путешест.) — II, 767.
Рачки створчатые — I, 119.
Рафиды — I, 429. 454. 461.*
Раффлезія — I, 197. 199.* 200.* 201.* 471; II, 170. 183, 652.
Рвотное острое — II, 728.
Рдестъ — I, 68. 124. 126. 263. 280. 367. 370. 671. II, 136. 293. 468. 546. 571.
— курчавый — I, 552;* II, 136. 138.*
Ребро (листовое) — I, 625.
Ревень — I, 87. 346 487; II, 73. 729.
Регенсбургъ — I, 63.
Регуляторъ испаренія — I, 302.
Резеда — II, 69.* 71. 699.
— душистая — II, 423.
Резиновое дерево — I, 753.†
Рейграсъ — райграсъ.
Ремнецвѣтникъ — I, 203. 206.* 208; II, 27.
Реомюрія — I, 235.
Репейникъ — II, 406.
Рестіевыя — II, 672.
Реттенштейнскія горы — II, 461.
Ржавчина хлѣбная — II, 19.
Рига — II, 695.
Ризоидъ — I, 78. 102. 112. 215. 519. 598; II, 19.*
Ризотомы — I, 4; II. 723. 761.
Рисъ — I, 640. II, 704. 722.
— горный — II, 704.
Риччія — II, 615.
Рициновое масло — II, 701. 728.
Ріо-Негро — I, 710.
Робинія — I, 203.
Ровиньо (въ Истріи) — I, 324.*
Роговая обманка — II, 462.
Роговидный галлъ — II, 497.
Роговикъ — II, 516.
Рогожа — II, 695.
Рогозъ — I, 604. 762; II, 126. 516. 571. 672.
— узколистный — I, 425.
Роголистникъ — I, 68. 260. 262; II, 422.
Родина садовыхъ — II, 764.
Рододендронъ — II, 227. 284. 293. 363. 461. 686.
Родословная растительнаго міра — I, 17.
Рожки — I, 465; II, 213. 725.
— черные — II, 616.
Рожь — I, 557. 640; II, 703.
Роза — I, 399, 431. 663. 677; II, 24. 70.* 73. 93. 188. 197. 198. 214. 232. 392. 405. 454. 512. 522. 671. 711, 744. 745. 764. 769. 771. 775.
— альпійская — I, 231. 233.* 248. 493. 545. 627; II, 96. 104.† 113. 163. 233. 269. 293. 461. 495. 516.
— — ржавокрасная — II, 516.
— дамаскинская — II, 764. 767.
— ивовыя — II, 511.*
— Іерихонская — I, 336; II, 629. 630.
— лазящая — I, 677.
— махровая — II, 775.
— садовая — I, 351.
— центифольная — II, 730.
Розанныя — II, 294.
Розетка — I, 408; II, 775.
Розеточный галлъ — II, 513.
Розмаринъ — II, 730, 747. 752.
Розоцвѣтныя — II, 160.
— помѣси — II, 547.
Рой — I, 583.
— клѣточныхъ соединеній — I, 586.
Ройсдаль (художникъ) — II, 759. 784.
Роксвальпъ — II, 687.
Роккоко — II, 754.
Ромашка — I, 415. 612; II, 730.
— римская — II, 730.
Роса — I, 286.
— медвяная — I, 465; II, 18. 611.
— мучнистая — I, 166*; II, 18. 56.
Росолистъ — I. 150. 151.* 152.
Россъ, Джонъ — I, 30.
Роста механизмъ — I, 515. 517.
— прекращеніе — I, 747.
Ростъ быстрый — I, 114.
— и теплота — I, 522.
— ограниченный — I, 746.
Росянка — I, 138.† 140. 150. 154. 539. 643. 772; II, 71. 79. 164. 202. 265.*
Росянки антолизъ — II, 78.*
— рѣсницы — I, 141.*
— чувствительность — I, 143.
Ротангъ — I, 678.* 680*; II, 613.†
Рубчика придатокъ — II, 398.
Руда (болотная, желѣзная и т. д.) — I, 264.
Рудбекія — II, 176. 570.
Рукоятка — II, 58.
Румянка — II, 212. 233.
Руссо, Жанъ-Жакъ (философъ) — I, 7.
Рута — II, 93. 182. 184. 188. 332. 395. 791.
— садовая — II, 731. 735.*
Руты цвѣтокъ — II, 288.*
Рыжикъ — I, 475; II, 454. 709.
Рыльце — I, 645; II, 214. 269. 385.*
— бородавчатыя и зернистыя — II, 269.
— лилейныхъ — II, 346.
— ложнообоеполое — II, 375.
— орхидныхъ — II, 270.
Рѣдька — II, 707.
Рѣзуха — II, 715.
Рѣка (какъ мѣстообитаніе) — II, 551, 661. 707.
Рѣпа — I, 756.
Рѣпчатый корень — I, 756.
Рѣсница листа — I, 140. 141.*
Рѣшето-растеніе — I, 671.
Рѣшетчатый корень — I, 713.*
Рябина — I, 308. 342. 623. 648. 710.
— карликовая — I, 493.
— садовая — II, 710.
Рядовъ образованіе — I, 567.
Рядовое расположеніе отводковъ — II, 567.
Ряды лентовидные — I, 584.
Ряска — I, 375. 421. 524. 672. 750; II, 428. 614.
— трехлопастная — I, 68. 382*; II, 615.
Рюгенъ (островъ) — II, 434.

Сабельникъ — II, 168.
Саго — II, 705.
Саговникъ — II, 79. 622.† 705.
Саговыя — I, 434. 604; II, 412. 668. 705.†
Садикъ — II, 748.
Садъ — II, 746.
— въ древности — II, 746.
— въ средніе вѣка и нынѣ — II, 751.
— грибной — I, 451.
— ковровый — II, 756.
— маленькій, частный — II, 757.
— медицинскій — II, 761.
— на крышѣ — II, 749.
— на Лаго-Маджоре — II, 756.*
— Никитскій въ Крыму — II, 171.
— общественный — II, 749.
— при монастырѣ Св. Галла — II, 761.
— римской виллы — II, 761.
— французскій — II, 755.
— японскій — II, 761.
Салатъ — II, 786.
— морской — I, 99. 390.
— обыкновенный — II, 708.
Салепъ — II, 725.
Салернскій ботаническій садъ — II, 761.
Саликорнія — I, 196. 375.
Салисъ (поэтъ) — II, 787.
Салицинъ — I, 456.
Салпысъ — II, 200.
Сальваторъ-Роза (художникъ) — II, 784.
Сальвинія — I, 672*; II, 13.
Самоопыленіе — I, 741; II, 278. 311.
Самоочищеніе рѣкъ — I, 93.

Самшитъ — II, 129. 159. 693. 739. 750. 755. 773.
Санталовыя — I, 324.
Сапиндацеи — I, 481.
Сапонинъ — I, 428. 466.
Сапролегніевыя — I, 170; II, 447. 629.
Сарраценія — I, 127. 129; II, 187.
Сассапариль — I 695. 696*; II, 729.
Сафлоръ — I, 88. 265.
Сахарный тростникъ — I, 732.
Сахарская флора — II, 679.
Сахаръ — I, 54. 466. 483; II, 63. 705.
— въ корнѣ — I, 750.
— приманка насѣкомыхъ — II, 159.
Сваммердамъ (ботаникъ) — I, 21.
Свекла — I, 87. 557. 756; II, 708.
— красная — II, 707.
Свекловица — II, 707.
Свинушка — I, 502. 519.
Свободное образованіе клѣтокъ — I, 573.
Свободно плавающіе стебли — I, 669.
Свободныя единицы сродства — I, 457.
Свѣта избѣгающіе усики — I, 704.*
Собиратели свѣта — I, 389.
Свѣтлякъ — I, 387.
Свѣтъ переходитъ въ теплоту — II, 204.
Свѣча ночная — II, 182. 198. 200. 208. 235.* 269 270.*
Свѣченіе древесины — I, 507.
Связность — I, 51.
Сгущеніе водяныхъ паровъ — I, 218. 222.
Селезеночникъ — II, 159.
Селлени (художникъ) — I, 678. 708. 721.
Село Семеновское — II, 694.
Сельдерей — II, 707.
Семирамида — II, 746.
Сербія — II, 703. 765.
Серватій (святой) — I, 540.
Сердечная трава — I, 757.
Сердечникъ — I, 487, 763; II, 41. 178.
— альпійскій — II, 455.
— луговой — II, 430.*
Сердцевина — I, 472.* 720.
Сердцевинный галлъ — II, 504.* 513.*
— лучъ — I, 473.
Серебристая липа — I, 648.*
Сережка — I, 740. 741.*
— орѣшника грецкаго — II, 88.*
Серпентиновыя горы — I, 62.
Серпентинъ — I, 75.
Сгибы мѣстъ прикрѣпленія листьевъ — I, 404.*
Сиббальдія — II, 160.
Сибирская флора — II, 679.
Сигнатура — II, 723.
Сиккимъ (на Гималаѣ) — I, 707; II, 171.
Сикоморы — II, 747.
Сила двигающая сокъ — I, 269.
— дѣйствующая при обмѣнѣ веществъ — I, 494.
— живая — I, 267.
— жизненная — I, 45. 46; II, 387.
— задерживаетъ воду — II, 465.
— тяжести — I, 80.
— цѣлебная — II, 753.
Силки липкіе — I, 150.
Силикаты — I, 76.
Силы внѣшней дѣйствіе — I, 45.
— дѣйствія результатъ — I, 45.
Симпатическія средства — II, 739.
Синеголовникъ — I, 434; II, 169.
Синергида — II, 388.* 389.*
Синюха — II, 114. 175. 228.
Синяя краска — II, 698.
Сирень — I, 351. 396. 563; II, 24, 186. 190. 197. 278. 314. 515. 764. 765.
Сирія — I, 172.
Система вентиляціонная — I, 279.
— естественная — I, 15.
— Линнея — I, 7. 15.
Ситникъ — I, 13. 286. 323. 375. 430. 432. 733; II, 91. 294. 366. 468. 513. 514. 515. 670. 672.
Ситовидная трубка — I, 41.*
Ситовникъ — I, 109. 603.
Сифоновыя — II, 50.* 53. 442.
Сицилія — II, 663. 703.
Сіенитъ — I, 75.
Скабіоза — I, 311. 315. 492. 532; II, 171. 378. 628.
Скаканіе и прыганіе плодовъ — II, 629.
Скелетъ бѣлый — I, 60.
Скерда — II, 301.
Складка листовая — I, 341.*
Складчатость — I, 341.
Складываніе листьевъ — I, 331. 332.* 333.* 334.* 537.
Склеренхима — I, 727.
Склеротій — I, 562. 583; II, 612.*
Сколія — II, 246.
Скопленіе прицвѣтниковъ — II, 173.
Скополія — II, 287.
Скордія — II, 508.
Скребъ — II, 215.
Скрещиваніе — II, 283. 299. 527. 555.
— однородное — II, 283. 300.
— помѣси съ однимъ изъ родителей — II, 526.
— разнородное — II, 283. 299.
Скручиваніе листьевъ — I, 297. 340. 412.
— междоузлія — I, 412.*
— оси — I, 691.
Слабительныя острыя — II, 728.
Славка — II, 648.
Сланецъ кристаллическій — II, 462.
— полировальный — I, 264.
Слива — I, 645; II, 73. 186. 710.
— голодная — II, 490.
— кокосовая — II, 711.
— манговая — II, 713.
— финиковая — II, 711.
Слизевые грибы — I, 105.*
Сліяніе — I, 583; II, 527. 528.
Слоевище — I, 68. 78; II, 21.
Сложноцвѣтныя — I, 397. 532; II, 301 544.
Сложноцвѣтныхъ окраска — II, 169.
Сложный галлъ — II, 506.
Сложныхъ листьевъ измѣненіе — I, 533.*
Слой гименіальный — I, 502.
— годичный — I, 479. 720.
— отдѣляющій — I, 352.
— спороносный — I, 161.
Служба филлоксерная — II, 454.
Слѣдъ рубчиковый — II, 398.
— сѣмявходный — II, 398.
Слѣпецъ днемъ — II, 142.*
— ночью — II, 144*.
Слюна кукушкина — I, 33.
Смачиваніе водою плодовъ — II, 630.*
Смерть отъ мороза — I, 545.
Смирново — II, 694.
Смоква индійская — I, 321; II, 269. 713.
Смоковница — I, 280; II, 91. 147. 713. 764.
— индійская — I, 713. 753.
— лазящая — I, 712.
— тропическія — I, 685. 709.*
Смола — I, 465. 466; II, 701.
— алоэ — II, 729.
Смолевка — II, 182. 199. 221. 474.
— безстебельная — II, 514.*
— ночная — II, 379.
— пониклая — II, 419.
Смолотеченіе — II, 701.
Смолянка — II, 221.
Смородина — I, 100; II, 159. 400. 454. 648. 728.
— альпійская — II, 281.
Смородины красной кисть — I, 741.*
Сморчокъ — I, 587.
— съѣдобный — II, 16.*
Смѣна поколѣній — II, 555.
— покоя и дѣятельности — I, 656.
— размноженій и поколѣній — II, 7.
— способовъ размноженія — II, 422.
Смѣшанное соцвѣтіе — I, 742.*
Смѣшеніе — II, 528.
Снарядъ ловчій — I, 133.*
— метательный — II, 607.*
Снасть — II, 695.
Сныть — II, 570.
Снѣгъ — I, 265.
— красный — I, 30.†
Снѣжный комъ — II, 173.
Собиратели свѣта — I, 389.
Сова — II, 652.
Соединеніе — I, 583; II, 527. 528.
— бѣлковое — I, 92.
Соединеніе гуминовокислое — I, 99.
— клѣтокъ — I, 41.*
— клѣточное тканевидное — I, 585. 586.
— органическое — I, 52. 113.
— сперматоплазмы и ооплазмы — II, 387.
— углерода — I, 456.
Сожительство у растеній съ животными — I, 453.
Соковмѣстилище — II, 159.
Сокращеніе протоплазмы — I, 37.
Сокъ — II, 23.
— камедистый — I, 323.
— кислый — I, 428.
— клѣточный — I, 34. 39.
— млечный — I, 428; II, 220.
— (поднятіе его) — I, 358.
— смолистый — I, 323.
— сырой питательный — I, 135. 269.
Солнечникъ — I, 316.
Солноворотъ зимній — II, 739.
Солнце — центръ органич. жизни — I, 380.
Солнцецвѣтникъ (солнцецвѣтъ) — I, 414; II, 93. 114. 116. 120. 154. 202. 268. 292. 385.*
Соломина — I, 715.
Солончаковыя — I, 261.
Соль — I, 60. 323.
— минеральная — I, 62.
— питательная — I, 54. 59. 60.
Сольданелла — I, 502†; II, 166. 183. 262. 313.
Сольфатара — I, 351.
Сольштейнская цѣпь — I, 64.
Солянка — I, 67.
Солянка персидская — I, 648.
Сонъ растеній — I, 536.
Сообщеніе клѣтокъ — I, 42.
Сообщества маленькія — I, 246.
— особыми клѣтками — I, 476.
— питанія — I, 241.
— растительныя — II, 666. 675.
Соотвѣтствіе организаціи — II, 549.
— роста и питанія — I, 498.
— формы и положенія листьевъ — I, 405.
Соплодіе — II, 640.*
— граба — II, 405.*
Сопротивленіе стебля — I, 725.
Сорвейра — I, 475.
Сорго — I, 557; II, 132.
Соредія — I, 246; II, 617.
Сорусъ папоротника — I, 389; II, 10.*
Сосенка — I, 638; II, 471. 571.
Сосна — I, 425. 491. 662. 717.† 724; II, 280. 393. 409. 410. 411. 420. 492. 644. 686. 735. 772.
Сосна горная — I, 352; II, 133. 134.* 727. 735.
— итальянская — II, 543.
— калифорнская — II, 455.
— лежачая — I, 493; II, 104.†
— мексиканская — II, 455.
Сосновая вѣтка — I, 22.
Соссюръ (физикъ) — I, 30; II, 187.
Сосудистопучковое влагалище — I, 472.*
Сосудистыя тайнобрачныя — II, 62. 442.
Сосудъ — I, 14, 42. 472.*
— древесинный — I, 270.
— млечный — I, 474.
— точечный — I, 472.*
Софора — I, 536; II, 25.
Сохраненіе жизни — I, 266.
Сочевичникъ — II, 177. 240.
Сочетанія — I, 587.
— изъ клѣточныхъ пластинокъ — I, 587.
— однородно сложныя — I, 587.
Соцвѣтіе — I, 635. 640.* 737; II, 169. 172.
— маленькое и большое — I, 743.
— (ось его) — II, 113.
— протейныхъ — II, 215.
— скученное — II, 301.
— сложноцвѣтныхъ — II, 215.
— смѣшанное — I, 742.*
— центробѣжное — I, 738.* 740.*
Соя — II, 706.

Спайка — II, 89.
Спаржа — I, 655; II, 277. 281. 708.
— колючая — I, 432.
Спаржевый горохъ — I, 668; II, 709.
Спаржевыя вьющіяся — II, 92.
Спекуляціи натурфилософовъ — II, 439.
Сперматозоидъ — II, 44. 50.* 65. 435. 443.*
Сперматоплазма — II, 43. 217. 381. 519. 525. 554.
Специфическая конституція протоплазмы — II, 454.
Спираль — I, 398. 401.
Спирогира — I, 170. 391; II, 51. 559.
Спироиды — I, 144.
Спиртъ — II, 188.
Сплетенія — I, 587.
Спора — I, 73; II, 6, 7, 8, 18, 593.
— безполая — II, 448.*
— плѣсневаго гриба — I, 554.
— подвижная — I, 160; II, 16.
— сумчатая — II, 18.
— хвоща — II, 596.*
Спорангій — I, 513; II, 9.
— папоротника — II, 10.*
Споровмѣстилище — II, 9, 594.* 595.*
— плауновыхъ — II, 596.
— хвоща — II, 593.
Спороносецъ — I, 105.* 160; II, 52.*
Споръ образованіе — I, 510.*
Спорынья — I, 465; II, 611, 612.* 616.
Способность избирательная растеній — I, 62.
— измѣнять положеніе — I, 381.
— растенія выбирать вещества изъ почвы — I, 64.
— рыльца удерживать пыльцу — II 267.
Способъ сообщенія органовъ съ зелеными клѣтками — I, 475.
Средиземная флора — II, 679. 684.
Среднеазіатская флора — II, 679.
Средневѣковые рисунки цвѣтовъ — II, 753.
Среднелистовой стебель — I, 658.
Средство бальзамическое — II, 727.
— вяжущее — II, 726.
— защиты сѣмянъ — II, 413.
— приманки — II, 215.
— химическое — I, 51.
Сродства единицы свободныя — I, 457.
Срощенныя ножки тычинокъ — I, 642.
Стадія роста и упадка — II, 675.
Стаминодія — I, 649.
Стапелія — I, 320; II, 183.
Стволъ — I, 658. 714. 715. 717.
— деревянистый — I, 717.
— кустарный — I, 717.
— пальмовый — I, 684.*
— цикадей — I, 193.
Створки діатомовыхъ — I, 73.
Стебель — I, 658.
— верхушечнолистовой — I, 737.
— волнистый (ліанъ) — I, 735.*
— вьющійся — I, 686.
— зародышевый — II, 395.
— лежачій — I, 664.
— несущій соцвѣтіе — II, 169
— плавающій — I, 664. 669.
— ползучій — I, 666.
— почечный — I, 653.
— прямой — I, 713.
— распростертый — I, 668.
— стелющійся — I, 666.
— стержневой — I, 713.
— сѣмянодольный — I, 652.
— цѣпляющійся — I, 694.
Стеблевой усикъ — I, 698.
Стеблевыхъ образованій форма — I, 650.
Стеблей ліанъ разрѣзы — I, 481.*
— раздѣленіе — I, 650.
— сопротивленіе — I, 725.
Стекговенъ — II, 768.
Степень влажности воздуха — II, 468.
Степь (мѣстообитаніе) — II, 661.
Стержень — I, 738.
Стержневой корень — I, 757.
Стеригма — I, 161*; II, 20. 593.
Стерилизація — I, 554.
Стернбергія — II, 347.
Стиль архитектоническій — II, 756.
— садовъ — II, 759.
Стираксъ — II, 725.
Стихотворенія наставительныя — II, 786.
Стланецъ сосновый — I, 549*; II, 461.
Столбика сбрасываніе — II, 272.
Столбикъ — I, 645.
— железистый — II, 338.
Столбовый корень — I, 753. 755.*
Столовая гора — I, 300.
Столонъ — I, 666. 749; II, 569.
— подземный — II, 429.
Столъ съ каріатидами — II, 772.*
Странствованіе веществъ — I, 470.
— видовъ — II, 664.
— различныхъ растеній — II, 553.
Страсбургеръ (ботаникъ) — II, 388.
Страстоцвѣтъ — II, 228.
Стремленіе веществъ къ мѣсту потребленія — I, 494.
— внутреннее — II, 559.
— къ превращенію — II, 559.
— совершенствоваться — II, 559.
Стрихнинъ — I, 456. 466; II, 732,
Строеніе корня — I, 759.
— протоплазмы — II, 458.
— волокнистое — I, 568.
— растенія — I, 51.
— ячеистое — I, 568
Строенія планъ — I, 565.
Строчокъ — I, 587; II, 16.*
Стручекъ — II, 402,* 403.
Стручковыя — II, 85.
Стрѣлка — I, 191. 717.
Стрѣлолистъ — I, 90; II, 220. 468. 571. 777.
Стубай (см. Штубай, долина) — I, 58; II, 550.
Ступни (лапти) — II, 695.
Стѣнная живопись Помпеи — II, 779.
Стѣнница — I, 126. 127. 627; II, 280. 288.
Стѣнокъ клѣточныхъ увеличеніе поверхности — I, 40.
Стѣноподобные корни — I, 752.
Суберинъ — I, 302. 463.
Субстратъ — I, 97. 115.
Суглинистая почва — I, 75.
Суданская флора — II, 679.
Сумахъ — II, 159. 280. 700.
— ядовитый — I, 491. 492.
Сумбулъ — II, 184.
Сумка — I, 160; II, 616.
— блюдцевыхъ грибовъ — II, 16.*
Сумчатый галлъ — II, 497.
Сусакъ — I, 90; II, 71. 220. 278. 571.
Сухость — I, 265.
Сушеница альпійская — I. 309.*
Сушеныя части растенія, употребляемыя въ пищу — II, 716.
Сущность вида — II, 452.
Сущность безконечная — II, 453.
Сфацелія — I, 461.*
Сферокристаллы — I, 461.*
Сходство галла съ плодомъ — II, 519.
— пыльцевой трубки — II, 380.
Сцѣпленіе — I, 51.
Сцѣплянка — I, 567; II, 49. 629.
Сьерра д' Эстрелла — I, 187.
Сьерра Невада — I, 241. 310.
Сѣдашъ — II, 303.
Сѣдло Муттенское — II, 548.
Сѣменодоля, см. сѣмядоля.
Сѣмявмѣстилище — II, 399. 403.
Сѣмя бѣлены — II, 647.
— заразихъ — I, 196.
— кофе — I, 597.
— крылатое — II, 397.
— кувшинокъ — II, 632.
— листоватое — II, 638.
— льняное — I, 463.
— наперстянки — II, 647.
— орхидеи — II, 638. 643.*
— прилипающее — II, 650.
— проростающее — I, 501. 560. 596.*
— пылеобразное — II, 638.
— разбрасываемое — II, 617. 618.* 621.
— распространеніе его вѣтромъ — II, 640.†
Сѣмя рогоза — I, 602.*
— со скопляющей тканью — II, 396.*
— съ крыловиднымъ отросткомъ — II, 397.* 638.
— съ поверхностью шершавой и т. д. — I, 612.
— съ придаткомъ рубчиковымъ — II, 398.* 649.*
— сложноцвѣтныхъ — II, 652.
— сосенъ — II, 639.
— табака — II, 647.
— хвойнаго II, 410.
— цитварное — II, 725.
Сѣмявходъ — II, 77. 384. 387. 389.
Сѣмядольное колѣно — I, 599.
Сѣмядольный стебель — I, 652. 658.
Сѣмядоля (сѣменодоля) — I, 10. 11.* 176. 593. 595. 596.* 618;* II, 395.
— алоэ — I, 603.
— банановъ — I, 603.
— водяного орѣха — I, 606.
— двулопастная — I, 618.
— двураздѣльная — I, 618.
— ели — I, 619.
— иглицы — I, 603.
— камыша — I, 603.
— каннъ — I, 603.
— касатиковъ — I, 603.
— кладовая для пищи — I, 595.
— клена — I, 619.
— кокосовой пальмы — I, 597.
— нарцисса — I, 603.
— омелы — I, 619.
— освобожденіе ея (изъ покрова) I, 608.
— пальмы — I. 603.
— плюща — I, 597.
— подснѣжника — I, 603.
— пятилопастная — I, 618.
— ремнецвѣтника — I, 619.
— розы рѣсничатая — I, 619.
— сосны — I, 619.
— трехлопастная — I, 618.
— усаженная волосками — I, 619.
— финиковой пальмы — I, 597.
— четырехлопастная — I, 618.
Сѣмянка — II, 400.
— когтеобразная — II, 654.
Сѣмяножка — II, 77. 387.
Сѣмяносецъ — II, 387.
Сѣмяпостоянныя — II, 553.
Сѣмяпочка — I, 645; II, 68. 70.* 74.* 77. 78.* 80. 385.* 388
— анатропная — II, 77.
— атропная — II, 77.
— изогнутая — II, 77.
— кампилотропная — II, 77.
— обратная — II, 77.
— прямая — II, 77.
Сѣно — II, 721.
Сѣра — I, 60.
Сѣроводородъ — I, 92.
Сѣтка водяная — I, 36. 572; II, 20. 21. 22. 448.
Сѣтчатобѣжное распредѣленіе тяжей — I, 626.* 627. 628.
Сѣянецъ — I, 79. 80. 185.
— капуцина — I, 602.*
— лука — I, 596.*
— осоки — I, 602.*
Сэтміелкъ лапландцевъ — I, 140.

Табаго (островъ) — II, 719.
Табакъ — I, 349; II, 199. 340. 542. 719. 731.
Таволга — I, 354. 663. 676; II, 186. 308. 671.
— вязолистная — I, 677.
— козлобородная — II, 282.
Таврискъ — II, 703.
Тавръ — I, 335; II, 178.
Таевка — II, 695.
Тайнобрачныя — II, 45. 442.
Таксодій — I, 723.
Таллидія — II, 6. 7. 19.* 20.* 21. 448.
Тальникъ — I, 722.
— сѣрый — II, 481.
Тамариндъ — II, 712.*
Тамарискъ — I, 196. 235; II, 32. 593. 671. 762. 764.
Таннинъ — I, 466. 512; II, 700. 726.
Тарелковый цвѣтокъ — I, 637.

Тасманская флора — II, 679.
Тарро — II, 707.
Татарникъ — I, 453. 454; II, 277. 282. 429. 490. 525. 549. 645.
— полевой — II, 570.
Тацеты — II, 742.
Теглатпилезесъ (ассирійскій царь) — II, 746.
Теинъ — II, 718.
Тексасская флора — II, 679.
Тексасъ (Техасъ) — I, 329; II, 147. 181. 679.
Телейтоспора — II, 488. 490.
Телекія — II, 177.
Телемаркенъ — II, 436.
Тель-эль-Амарнъ въ Египтѣ — II, 747.*
Температура почвы зимою — I, 548.
Тенденція къ дифференцировкѣ — II. 559.
Теорія естественнаго отбора Дарвина — II, 562.
— принятія пищи — I, 51.
— приспособленія — II, 556.
— Сакса о передачѣ воды — I, 271.
— совершенствованія — II, 557.
Теофрастъ — I, 5. 6. 8. 311. 443; II, 739.
Теплота подземныхъ частей растенія — I, 501.
— условіе роста — I, 517. 518.
Термины и терминологія — I, 19.
Терновникъ — I, 443. 490. 523; II, 160. 188. 490. 497.
Терпентинъ — II, 727.
Терріоки (близъ Петербурга) — II, 140.
Тетеревъ — II, 537.
Тетрада — II, 91.
Техасъ, см. Тексасъ.
Техническія растенія — II, 693.
Тибуръ (близъ Рима) — II, 751.
Тилляндсія — I, 119.
Тимирязевъ (ботаникъ) — II, 65.
Тимьянъ (тиміанъ) — I, 185. 644; II, 93. 416. 715. 729.
Тина — II, 670.
Тирозинъ — I, 92. 462.
Тироль — I, 245.
Тирсъ — II, 745. 777.
Тиссовыя — II, 410.
Тиссъ — I, 63. 723; II, 135.* 282. 412. 513.* 514. 693. 735.
Тихоокеанская флора — II, 679.
Тиціанъ — II, 784.
Тканебѣжные тяжи — I, 632.
Ткань — II, 395.
— водная — I, 322.
— водяная — I, 355. 357. 368.
— воздухоносная — I, 496.
— губчатая — I, 279.*
— клѣточная — I, 27.
— колленхимная — I, 237.
— образовательная — I, 579.
— постоянная I, 579.
— скопляющая — I, 596.
— хлорофиллоносная — I, 375.
Тля еловая — II, 435.
— (ея старая матка) — II, 509.
— травяная — II, 435.
Тминъ — II, 400, 716, 729.
Тождественность внутренняя — I, 12.
Токъ испарительный — I, 275.
— электрическій — I, 148.
Толокнянка — I, 493, 666; II, 163, 227.* 261. 269.
Толстореберникъ — II, 307.
Толстопрядка — II, 695.
Толстянковыя — I, 408; II, 36. 224.
Тонкостѣнныхъ клѣтокъ отдѣленіе — I, 353.
Тополевая помѣсь — II, 546.
Тополь — I, 207. 399. 718; II, 124. 136. 282. 398. 490. 642. 693. 722.
— пирамидальный — I, 629; II, 498.*
— серебристый — I, 248.* 308. 345. 490. 491. 723; II, 496.
— черный — II, 494.
Торфъ — I, 265.
— губчатый — I, 154.
Торфяникъ — I, 96. 109. 266.
Торъ (цвѣтоложе) I, 744.
Тофьельдія сѣверная — I, 108.
Трава — I, 715.
— бразильская — II, 312.
— волосовая — II, 187.
— волосяная — II, 652.
— воксовая — II, 263.
— (травка) заячья — II, 188.
— ложечная — I, 544.
— морская — I, 669.
— мыльная — II, 142.
— тростниковая — I, 289.
— хрустальная — I, 322; II, 175.† 441. 630.
— щетина — I, 430.
— эскулапова — II, 246.
Травникъ — I, 5. 6.
Трагантъ — I, 315. 454. 464; II, 725.
— низкіе полукустарные — I, 446. 449.
Трагусъ (Бокъ, средневѣковой ботаникъ) — II, 578. 723. 780.
Традесканція (традескантія) — I. 524; II, 157. 202. 290.
Трайзенская долина — II, 179.
Трахеи и трахеиды — I, 270.
Трахитъ — I, 75.
Трепелъ — I, 264.
Трефы (масть) — II, 779.
Трибулаунъ (вершина горы) — II, 766.
Трилистникъ — II, 776.* 777. 779.
Трипелъ — I, 264.
Трихина — II, 729.
Трихогина — II, 50.* 56.
Трихома — I, 306.
Тріанонъ (близъ Парижа) — II, 762.
Тріостникъ — II, 296.
Тріостренникъ — I, 648;* II, 126.
Тройственная помѣсь — II, 526.
Тройцынъ день — II, 744.
Тропическія орхидныя — II, 768.
Тростниковый злакъ — II, 672.
Тростникъ — I, 62. 423. 424. 463.* 732; II, 91. 570. 670. 694.
— на Дунаѣ — I, 423.†
— сахарный — I, 732; II, 705.
— цвѣтущій — I, 464; II, 399.
— южный — II, 29.
Трость — I, 715.
Труба дерево — I, 487.
Трубадуръ — II, 753.
Трубка млечная — I, 474.*
— нечленистая и членистая — I, 474.
— пыльцевая — II, 388.*
— сердцевинная — I, 472.*
— ситовидная — I, 41. 42. 472.* 483.
Трубчатая корка — I, 722.
Трубчатый цвѣтокъ — I, 637.
Трутовикъ — I, 92; II, 457.
— березовый — I, 167.
— желтый — I, 167.
Трутъ — II, 732.
Трухлявость древесины — I, 513.
Трюфель — II, 613.
Трясунка — II, 132.
Туйя см. туя.
Тутовое дерево — II, 87.
Тутъ красильный — II, 24.
Тургесценція — I, 272. 468.
Тургоръ — I, 53. 272. 337. 516. 608.
Турча — II, 220.
Турція — II, 704.
Туя — I, 319. 410. 514. 519.
Тыква — I, 505. 534. 607. 608*; II, 171 709.
— бутылочная — II, 422.
Тыквенныя — I, 698. 703.
Тысячелистникъ — II, 172. 516. 569.
— бѣлый — I, 309.
Тычинка — I, 12. 591. 637. 641*; II, 84. 169.
— дуговидная — I, 644.
Тычинокъ движеніе — II, 238.
Тѣло бѣлковое — II, 395.
— газообразное — I, 51.
— клѣточное — I, 26.
— нитевидное — I, 584.
— твердое — I, 51.
Тѣлорѣзъ — I, 62. 750.
Тѣльца Мюллеровы — I, 450.*
— хлорофилльныя — I, 371. 382.
Тѣнистая пальма — I, 743. 744.*
Тэтміелкъ лапландцевъ — I, 140.
Тюльпанное дерево — I, 491. 593. 634. 644; II, 24. 71. 118.
Тюльпанъ — I, 312. 563. 621. 638. 644; II, 92. 114. 115. 161. 189. 199. 206. 227.* 228. 273. 290. 472. 523. 534. 764. 765. 767. 769.
— попугай — II, 765.
Тюре (ботаникъ) I, 47.
Тяжи — I, 587.
— клѣтокъ — I, 478.
Тяжи различной формы, распредѣленіе ихъ и пр. — I, 625, 626.* 627. 628. 629. 630. 632.

Ублюдокъ — II, 541.
Увеличеніе поверхности листа — I, 283.
Углеводородъ — I, 457.
Углеводъ — I, 54. 379. 460. 499.
— (его образованіе) I, 499.
Углекислота — I, 53. 54. 63. 232. 379. 466.
Углерода двуокись — I, 53. 92.
Углеродъ центръ орган. соединеній — I, 456.
Углубленіе — I, 291.
Уголь бурый — I, 266.
— каменный — I, 266.
Удаленіе зачатковъ и его роль — II, 424.
Удлиненіе черешковъ — I, 414.
Удлиненный побѣгъ — I, 661.
Удушители — I, 157.* 708.
Уединеніе цвѣтовъ водою — II, 220.
Ужовникъ — I, 284; II, 25, 220.
Узелъ стеблевой — I, 395.
Узловатый корень — I, 757.
— стебель — I, 283.
Узлоногъ — I, 283.
Укорачиваніе — II, 85. 515.
— оси — II, 515.
Укороченный стебель — I, 661.
Украшенія лѣпныя — II, 771.*
Укропъ — I, 415; II, 715.
Укрѣпленіе плодовъ — I, 613.
Уксусное дерево — I, 487. 491. 492. 747; II, 182.
Уксусъ — II, 706.
Улиссъ (Одиссей, греческ. имя) — II, 787.
Ульва — I, 69. 99; II, 615.
Уменьшеніе свѣта при прохожденіи черезъ воду — II, 471.
Унаби — II, 711.
Унгеръ (ботаникъ) — I, 13. 23; II, 4.
Уничтоженіе клѣточныхъ стѣнокъ — I, 43.
— перегородокъ — I, 485.
Употребленіе органовъ — II, 556.
Урна — I, 129; II, 149.
Урноносцы — I, 125.*
Урнообразныя ловушки — I, 128.
Уруть — I, 262. 421. 736.*
Усики разные — I, 694. 695. 696. 697.* 698.* 699. 700. 703. 704.*
Усиленіе окисленія углеводовъ — I, 379.
Условія роста — I, 515.
Устьица — I, 56. 69. 279. 301. 364. 577.
— водяныя — I, 225. 226.
— въ бороздкахъ — I, 293.
— въ углубленіяхъ — I, 292.
— на верхней поверхности листа — I, 287. 288.*
— протейнаго — I, 291.*
— скрытыя — I, 294.
Утолщеніе — I, 40.
— корня лиственницы — I, 519.*
Утрикулярія — I, 117.*
Ухо золотистое медвѣжье — II, 461.
Участокъ (полый) листового черешка — I, 130.
Ученіе Гете о метаморфозѣ — I, 591.
Ученіе о „знаменіяхъ“ — I, 4.

Фантазія изслѣдователя — I, 17.
Фармакопея — II, 723.
Фармакополь — I, 4.
Фасоль — I, 333. 557; II, 706. 709.
Фасціація — II, 516.
Фаустъ — I, 591.
Фенкель (фенхель) — I, 415; II, 308. 400. 717. 729.
Фёнъ (вѣтеръ) — I, 308.
Ферментъ — I, 140. 469.
— неорганизованный — I, 440.
Фибринъ — I, 462.
Фига — I, 544; II, 148. 149. 772.
Фиговое дерево — I, 634.
Физіономія дерева — I, 717.
Физостигминъ — II, 732.
Фикофеинъ — I, 465.
Фикоціанъ — I, 465.
Фикоэритринъ — I, 380. 389. 465.
Филемонъ — II, 742.
Филиппинскіе острова — I, 172.
Филлодій — I, 292. 329. 393.
Филлокладій — I, 327.* 329. 393. 750; II, 11. 35. 62.
Филлоксера — II, 454.
Филлоксерный комитетъ — II, 454.
Финикійскій садъ — II, 746.
Финиковая пальма — I, 604. 731.
Финикъ — I, 599.
— сѣмя его — I, 602.*
Финляндія — II, 436.
Фирнъ — I, 502.
Фисташка — I, 605. 675; II, 129. 498.*
Фисташковое дерево — I, 487.
Фитоптоцецидія — II, 493.
Фіалка — I, 87. 109. 563; II, 73. 90. 93. 186. 187. 263. 403. 543. 547. 623. 744. 745. 767. 789.
— (апогамія ея) — II, 366.
— безстебельная — II, 365.
— двуцвѣтковая — I, 83.
— душистая — II, 373.
— желтая — II, 183.
— ночная — II, 206.
— полевая — I, 557; II, 69.* 265.* 267. 365.
— стебленосная — II, 620.
— трехцвѣтная — I, 288. 532. 533.* II, 92. 175. 729.
— чудесная — II, 365.
— шпористая — II, 179.
Фіалковый камень — II, 633.†
Флоксъ — II, 188.
Флора — I, 7. II, 679. 744. 745.
— капской области — I, 300.
Флорида (въ Сѣв. Америкѣ) — I, 124. 146; II, 54. 147. 447.
Флористическая карта Австро-Венгріи — II, 683.†
Флоръ существующихъ перечисленіе II, 679.
Флотирующія растенія — I, 673.
Флюоресценція — I, 372. 380. 389.
— эритрофилла — I, 389.
Фонтиналіи — II, 744.
Фольдерталь (въ Тиролѣ) — I, 95.
Форма корней — I, 748.
— листьевъ — I, 591.
— основная — II, 782.
— переходная — II, 545.
— растительная — I, 582.
— стеблей — I, 650.
— сѣмени — I, 610.
— хлыстообразная — I, 584.
Формація растительная — II, 676.
Формированія процессъ — I, 581.
Формоза — I, 54. 460.
Формы новой образованіе — II, 522.
— чувство — I, 717.
Форстеръ (ботаникъ) — I, 189.
Фосфоръ — I, 60.
Франкенія — I, 235.
Францъ Унгеръ (см. Унгеръ) — II, 461.
Фриганскіе кустарники — I, 311. 443.
Фторъ — I, 61.
Фуксъ (т. н. „отецъ ботаники“) — II, 723.
Фукусъ (его оплодотвореніе) — II, 47. 48.*
Функія — I, 87; II, 233. 392. 419.
Функція мозговая корня — I, 770.

Халаза — II, 387.
Халазогамія — II, 384. 389.
Халцидіи — II, 147. 148.
Хамэдоры — I, 603.
Хвойниковыя — I, 714; II, 409.
Хвойникъ — I, 291. 325; II, 282. 413.
Хвойныя — I, 400. 432; II, 124. 545. 693.
Хворостина — I, 717.
Хвостъ водяной — I, 588.
— волосистый — II, 642.
Хвощъ — I, 60. 323. 375. 655; II, 12.* 62. 63. 445. 571. 670. 672.
— каламитъ — II, 690.
Хельмосъ (островъ) — II, 663.
Хининъ — I, 466; II, 734.
Хинхоксо (станція въ Китаѣ) — I, 555.
Хира-таке — II, 709.
Хитридіевые грибы — I, 170. 171.
Хлопушка — II, 142. 199.
Хлопчатникъ — II, 398. 642. 695.
Хлорофиллъ — I, 23.† 60. 371. 372. 375. 377. 380. 382. 465.
Хлѣба проростаніе — II, 426.
Хлѣбное дерево — I, 418; II, 713.
Хмелеграбъ (хмѣлеграбъ) — I, 342. 628; II, 404. 640.
Хмель, см. хмѣль.
Хмѣль — I, 640. 687. 690; II, 133. 173. 282. 296. 436. 639. 708. 716. 726.
— альпійскій — II, 167. 168.
— боровой — I, 674. 696. 697. 699. 733.* 734; II, 325.
— вьющійся — I, 692.*
— лѣсной см. боровой.
Ходульные корни — I, 753. 754.* 755.*
Ходы межклѣтные — I, 26.*
Хозяева-растенія — I, 158.
Хозяйство порослевое — II, 33.
Холера — I, 164.
Холмы (какъ мѣстообитаніе) — II, 661.
Хороги (японскіе) — I, 707.
Хохлатка — I, 282. 283. 551. 619. 622. 642. 657; II, 166. 188. 253. 377.
— желтая — II, 92.
— полая — II, 377.
Хохолокъ — II, 404.
Хохолъ — I, 636.
Храмъ въ Филахъ (Египетъ) — II, 779.
Хризобалановыхъ рыльце — I, 647.
Хризантемы — II, 522.
Хризарабинъ — II, 729.
Хрустальная трава, см. трава хрустальная.
Хрѣнъ — II, 715.* 730.
— собачій — II, 715.
Хурма — II, 277.

Цапфа — II, 777.
Царица ночи — I, 706; II, 199†.
Царскій вѣнецъ — I, 621; II, 41. 86. 163. 208. 279. 313.
Царство флористическое — II, 678.
Цвѣтенье (вторичное) — II, 563.
— его начало у ивъ — II, 532.
— продолжительность — II, 201.
Цвѣтень — II, 82. 83.
— его клѣтки — II, 94.* 95.*
— (его высыпаніе) — II, 83.* 261.* 262.*
Цвѣтень бруноновыхъ — II, 87.
— гоодіеніевыхъ — II, 87.
— мотыльковыхъ — II, 87.
— размѣры его — II, 91.
— фіалки — II, 87.
Цвѣтокъ — I, 11.* 442. 635; II, 640.*
— асингамическій — II, 475.
— валерьяны — II, 163.*
— галлъ — II, 150.
— гетеростильный — II, 347. 375.
— двугубый — I, 637.
— двуполый — II, 276.
— деревянный — II, 773.
— длинностолбиковый — II, 369. 375.
Цвѣтокъ женскій (см. плодущій).
— журавельника — II, 114.*
— зигоморфный — II, 238.
— изнанка его — II, 136.
— искусственный — II, 769.
— каменоломки позеленѣвшій — I, 639.*
— клейстогамный — II, 363. 370. 379.
— колесовидный — I, 637.
— колокольчатый — I, 637.
— колокольчика — II, 114.*
— королевскій — II, 683.†
— короставника — II, 114.*
— короткостолбиковый — II, 369. 375.
— крупнѣйшій въ мірѣ — I, 200; II, 170.
— кувшинчатый — I, 637.
— лавра — II, 117.
— липы — II, 734.*
— лиственницы — II, 410.
— ложнообоеполый — II, 276. 294.
— лучевидный — II, 214.
— манжетки — II, 117.
— маскированный — I, 637.
— махровый — I, 639; II, 430. 515.
— мужской (см. тычиночный).
— неправильный — II, 214.
— обоеполый — II, 274. 375.
— однодневка — II, 333.
— однополый — II, 276.
— осенника — II, 347.
— плодущій II, 276. 410.
— — дуба — II, 280.*
— — хвойнаго — II, 412.*
— позеленѣвшій — I, 639.*
— протерандричный — II, 302.
— протерогиничный — II, 371.
— съ направ. кверху устьемъ — II, 214.
— револьверный — II, 237. 359.
— тычиночный — II, 276. 280.*
— уединеніе его водою — II, 220.
— эпиниктическій — II, 200.
— эфемерный — II, 200.
— язычковый — II, 301.
Цвѣтоложе (торъ, цвѣточное ложе) I, 737. 744. 745*; II, 68. 405.
— колесовидное — I, 744.
— формы его — II, 68. 73.
Цвѣтоножка — II, 169.
Цвѣточное дно — II, 196.
Цвѣточные часы Линнея — II, 203.
Цвѣтъ (окраска) растеній — II, 180. 182.
— мускатный — II, 729.
— осенней листвы — I, 489. 491.†
— очный — II, 395. 403.
Цезальпинъ (ботаникъ) — I, 9.
Цезарь — II, 749.
Цейлонъ — I, 172. 220.
Цекропія — I, 409. 451. 634. 663.
Целлюлеза — I, 39. 271. 440. 462. 574.
Центифольная роза — I, 544.
Центростремительное направленіе — I, 87.
Центръ притягательный — I, 66.
Церера (богиня) — II, 702.
Цецидія — II, 493.
Цикада пѣнистая — II, 509.
Цикадея — II, 282.
Цикадовыя — II, 662.†
Циклопъ одноглазый — I, 119.
Цикорій полевой — II, 736.
Циннія — II, 176.
Цирцея (богиня) — II, 787.
Цистозира (водоросль) — I, 69.
Цитоплазма — II, 459.
Ціановыя (водоросли) — I, 262.
Цмины — I, 312.
Цѣломудренникъ — II 29.
Цѣпкій плодъ — II, 653.†
Цѣпляющійся многолѣтникъ — I, 734.
— стебель — I, 694.
Цѣль изслѣдованія ботаники — I, 15.
— круговыхъ движеній — I, 690.

Чабрей (чабрецъ, чаберъ) — I, 392; II, 454. 478. 514. 715. 731.
Чабрецъ-тиміанъ — II, 731.

Чай — II, 718. 727.
— луговой — I, 667.
— черный — II, 719.
Частица — I, 51.
Частицы воздуха діаметръ — I, 569.
— движеніе колебательное — I, 51.
Частуха — I, 90; II, 220.
Часы цвѣточные Линнея — II, 203.
Чаша водяная ворсянки — I, 239.*
Чаша среди листьевъ — I, 238.
Чаша таллидіева — II, 19*,
Чашелистикъ — I, 637; II, 163. 239.
Чашечка — I, 11, 637; II, 404.
Чешуя кроющая — II, 411.
— плодовая — II, 411.
Чемерица — I, 88. 429; II, 279. 732.
Червиньяно (георг.) — II, 704.
Червь струнецъ — II, 493.
Червячки Ивановы (свѣтляки) — I, 387.
Чередованіе поколѣній — II, 446.
— мховъ — II, 445.* 446.*
— сапролегніевыхъ — II, 448.*
Черемуха — I, 490. 491; II, 113. 188. 490. 497. 501.
Черемша — I, 283. 348. 657.
Черенокъ — I, 211.
Черешка полый участокъ — I, 130.
— удлинненіе — I, 414.
Черешковый усикъ — I, 696. 697.*
Черешня — I, 341.* 342. 487. 523; II, 180. 400. 710.
Черешокъ — I, 592.
— листовой — I, 634.
— листьевъ чинара — I, 354.
Черная шелковица — II, 480.
Черника — I, 88. 248. 249. 350; II, 84. 161. 269. 712.
Черноголовникъ — II, 133. 277. 494.
Чернокудренникъ — II, 416.
Чернушка — II, 164. 329.
Чертополохъ — I, 434. 436.* 453; II, 118. 225. 669. 672. 723. 776*. 777. 788.
Чеснокъ — I, 604; II, 41. 161.
Четверки (клѣтокъ пыльцы) — II, 91.
Чехликъ корневой — I, 577. 760.
Чечевица — I, 555. 697; II, 378. 706.
Чечевичка — I, 230.
Чешуйка кроющая — I, 526.
— пленчатая — I, 391. 593.
Чешуйникъ — II, 121. 180. 259. 310.
Чешуйчатая корка — I, 722.
Чешуя луковичная — I, 591.
Чили (въ Юж. Америкѣ) — I, 172. 191; II, 181.
Чилибуха — I, 41.*
Чилига — I, 203.
Чина — I, 634. 711; II, 240.
— клубненосная — II, 615.
— чечевичная — I, 697.
Чинаръ (платанъ) — I, 84. 351. 411. 629. 722. 724; II, 136. 690. 693.
— западный — I, 491.
Число растительныхъ видовъ — II, 692.
Чистецъ — II, 331. 734.
Чистотѣлъ — I, 254. 474. 475; II, 73. 301. 398. 723. 732.
Чистоустъ — II, 444.
Чистякъ — I, 653; II, 168. 432.
Члены сочетанія — I, 587.
Чортовы яблоки — II, 710.
Чубушникъ — I, 677.
Чувствительность росянки — I, 143.
Чувство „формы“ — I, 5. 717.
Чужеядецъ — I, 155.
Чужеядныя — I, 155.
— корни — I, 752.
Чума водяная — II, 428.
Чутье у животныхъ — II, 194.

Шалфей — I, 22.* 427. 612. 641. 644; II, 93. 174. 182. 265. 286. 366. 715. 727. 752.
— липкій — II, 249. 250.
— луговой — II, 715.
— полевой — II, 250.
Шампиніонъ — II, 709.
Шарль-дель-Эклюзъ — I, 6.
Шартрёзъ (ликеръ) — II, 706.
Шафранъ — I, 312. 340. 425. 621; II, 93. 188. 206. 265.* 269. 312. 373. 699. 729. 744.
— весенній — II, 373. 472.
Шварцвальдъ (геогр.) — II, 552.
Швейниція — I, 593.
Швейцарія — II, 723.
Шейбсъ (геогр., Нижняя Австрія) — II, 615.
Шекспиръ (поэтъ) — II, 789.
Шелковица — I, 415; II, 124.
— бумажная — II, 128*. 139. 282. 480. 698.*
— — японская — I, 413.*
— бѣлая — II, 722.
— черная — II, 480. 711. 728. 764.
Шелкъ растительный — II, 695.
Шенбрунъ (близъ Вѣны) — II, 757.*
Шестерная помѣсь — II, 527.
Шеффель (поэтъ) — II, 791.
Шиле-таке — II, 709.
Шиповника плоды — II, 415.
Шиповникъ — I, 676; II, 711.
Шипикъ (цвѣтневой) — II, 266.
Шипъ — I, 431. 436. 679; II, 414.
— крючковатый — II, 654.
Шифнеръ (ботаникъ) — I, 119.*
Шишка — II, 412.
— деревянистая — II, 412.
— кипариса — II, 411.*
— мясистая — II, 412.
— пихты европейской — II, 410.*
— сосны — II, 776.* 777.
— туи — I, 192.
— цикадовыхъ — I, 192.
Шишковидныя — II, 523.
Школа натурфилософовъ — I, 189.
Шлемовникъ — I, 644.
Шляпки ткань — I, 502.
Шмель — II, 211. 245.
— вымазывающійся пыльцею — II, 235.
Шнебергъ (геогр.) — II, 687.
Шнитшпанъ — II, 536.
Шовъ — II, 77.
Шоколадъ — II, 718.
Шоттъ — I, 187; II, 768.
Шпажникъ — I, 621; II, 162. 167. 265. 269. 286. 523. 764.
Шпалерные кусты — I, 675.
Шпалеры изъ обрѣзковъ — II, 33.
Шпатъ полевой — II, 462.
Шпинатъ — I, 557; II, 708. 752.
Шпицбергенъ — II, 690. 691.
Шпора королевская — II, 788.
Шпорецъ — II, 164. 213.*
Шпрудель (источникъ въ Карлсбадѣ)— I, 554.
Штапфъ (ботаникъ) — I, 432.
Штейнахеріохъ (гора) — II, 691.
Штральзундъ (геогр.) — II, 434.
Штубай (см. Стубай) — I, 58; II, 550.

Щавелевокислой извести друзы — I, 461.* 569.
Щавель — I, 487. 628; II, 73. 80. 126. 133. 277. 280. 282. 294. 554.
— высокій — II, 298.
— заячій — II, 619.
— малый — II, 25.
Щебень моренный — II, 689.
Щель водяная — I, 362. 363.* 364.* 486.
— корки — I, 463.
— поперечная — II, 85.
— продольная — II, 85.
Щетинка — I, 436. 439. 680.
— колючая — II, 414. 439.
— крючковатая — II, 613. 654.
— липкая — II, 223.*
— острая — I, 118.
Щетинникъ — II, 132.
Щетка столбиковая — II, 240.
Щипцы разсѣевающіе — II, 258.
Щитовидные листья — I, 629.
Щитокъ — I, 602. 740.
— пшеничнаго зерна — I, 596.*
Щучка — II, 132.
Эбонитъ — II, 702.
Эвердингенъ (художникъ) — II, 784.
Эвкалиптовый лѣсъ — I, 426.
Эвкалиптъ — I, 718. 721.*
Эвкалиптъ австралійскій — I, 722.
Эдельвейсъ (сушеница)—I, 309.* 345; II, 279. 686.
Эдогоній (водоросль) — I, 170; II, 15.*
Эйглена (инфузорія) — I, 97. 99. 171.
Эйкалиптъ, см. эвкалиптъ.
Экзантема — I, 164.
Экзина — II, 94.
Экзосмосъ — I, 52.
Экзотецій — II, 87.
Эклюзъ, Шарль дель — I, 6.
Экспедиція „Веги“ — I, 547.
Эксцентричность земная — II, 690.
Элементъ — I, 51.
— четырехатомный — I, 456.
Эльбурсъ (горная цѣпь) — I, 335.
Эльзасъ (геогр.) — II, 723.
Эльфенблестеръ (болѣзнь) — II, 564.
Эльфовы кольца — II, 564.
Элятеры (пружинки) — I, 253.*
Эмболія — I, 485.
Эмбріопластъ — II, 389.* 396. 408. 421.
Эмульзинъ — I, 469.
Энглеръ (ботаникъ — его система) — II, 67.
Эндивій — II, 708.
Эндосмозъ — I, 52.
Эндоспермъ — I, 595; II, 395. 396.
Эндотецій — II, 87.
Энергія движенія (кинетическая) — I, 378.
— положенія (потенціальная) — I, 267. 378. 394.
— тепловая связанная — I, 378.
Энзима — I, 440. 468. 469; II, 518.
Энцелеръ (напитокъ) — II, 706.
Эпакридовыя — II, 91.
Эпиниктическіе цвѣты — II, 200.
Эпиплазма — II, 94.
Эпитема — I, 363.*
Эпифиты — I, 50. 68. 112. 219. 240. 250. 611. 722.*
— (корни ихъ) — I, 769.
Эрготинъ (изъ спорыньи) — II, 732.
Эри (озеро въ С. Америкѣ) — I, 491.
Эрика — I, 248.
Эритринъ — I, 431.
Эритрофилла флюоресценція — I, 389.
Эрлафъ (долина въ Австріи) — II, 615.
Эросъ (богъ любви) — II, 741.
Эспарцетъ — I, 557; II, 240.
Эталій — I, 105.* 159. 457. 568. 584; II, 457.
Эфедра — I, 291.
Эфемерный цвѣтокъ — II, 200.
Эфирныя масла — II, 700.
Эцидій — II, 21. 593.
Эчъ (рѣка въ Италіи) — II, 685.
Эшеверія — II, 38.

Южная Франція — I, 300.
Южноамериканская флора — II, 679.
Южноаравійская флора — II, 679.
Юкка — II, 147. 182. 207. 372.
Юнгхунъ (географъ) — I, 189.
Ююба — II, 711.

Яблоко — II, 710. 728.
— адамово — II, 712.
— галловое — II, 493.*
— розовое — II, 713.
— таитійское — II, 713.
— чортово — II, 710.
Яблоня — I, 84. 563; II, 73. 197. 395. 406. 764. 777.
— (зачатокъ ея плода) — II, 70.*
Яборанда — II, 732.
Ява (островъ) — I, 172. 189. 190. 192. 273.
Явнобрачныхъ плоды и ихъ зачатки— II, 65. 69.* 70.* 74.*
Явнобрачныя — II, 45.

Яворъ — I, 304; II, 277.
Ягель (лишайникъ) — I, 243.
Ягода — II, 400. 711.
— белладонны — II, 647.
— киковая — II, 511. 514.
— можевеловая — II, 412.
— тутовая — II, 407.
Ядро — II, 68. 77.
— бензольное — II, 185.
— генеративное — II, 396.
— клѣточное — I, 39. 44.
— (его измѣненія) — I, 578.*
— мужское — II, 390.
— полярное — II, 395.
— — верхнее и нижнее — II, 389.*
— расщепленіе его — I, 44.
— сѣмяпочки — II, 388.
— яйца — II, 390.
— яйцевое — II, 525.
Яды специфическіе — I, 428. 429.
Язва сибирская — I, 164.
Язвенникъ — I, 250.
Языкъ ботаническій — I, 7. 19.
Яичко — I, 645.
Яйцеклѣтка — II, 389.
Яйцо — II, 389.
— оплодотворенное — II, 7.
Якорецъ — I, 668.
Якутскъ — I, 544.
Ялаппа — II, 729.
Ялта (городъ въ Крыму) — I, 512.
Яма ловчая — I, 121.*
Ямочка — I, 231.
— рубчиковая — II, 398.
Янусъ (богъ) — II, 744.
Ярусъ конгеріевый (геологія) — II, 688.
Ярутка — II, 177.
— альпійская — I, 407.*
Ясень — I, 83. 233.* 237. 350. 396. 411. 623. 637. 723; 129.* 139. 186. 294. 498. 517. 693.
— китайскій — I, 354.
— цвѣтущій — II, 277.
Ясеня корневая коса — I, 751.
Ясколка — II, 114. 627.
— крупноплодная — II, 419.
Ясменникъ, ясминникъ — I, 390. 454. 551. 634. 638. 679. 732; II, 184. 186. 187. 195. 278. 308. 502. 509. 569. 789. 790.†
Ястребинка — I, 287. 493. 524. 665. 667; II, 301. 497. 508.
Ятрышникъ — II, 243.
Ячмень — II, 702.
Ящикъ австралійскій (комнатная теплица) — II, 768.

Ѳеофрастъ, см. Теофрастъ.

Указатель латинскихъ названій.

Крестикъ (†) послѣ цифры указываетъ на таблицу, звѣздочка (*) на рисунокъ въ текстѣ.

Abies Canadensis — II, 700.
— excelsa — I, 531. 559. 641.* 723. 724; II, 373. 509.
— orientalis — I, 618.*
— pectinata — I, 724; II, 410.* 411. 489. 492.
Abietaceae — II, 409. 410. 411.
Abronia — I, 619.
Abrus precatorius — I, 536.
Abutilon — II, 286.
— Avicennae — II, 330.
Acacia — I, 643; II, 25.
— Abyssinica — II, 701.
— arabica — II, 700.
— armata — I, 329.
— Caffra — I, 196.
— Capensis — I, 196.
— cornigera — I, 449. 450.* 452.
— cultrata — I, 329.
— decipiens — I, 329.
— falcata — I, 329.
— Farnesiana — II, 700.
— Katechu — II, 700, 727.
— lacerans — I, 681.
— longifolia — I, 329.
— Melanoxylon — I, 329.
— myrtifolia — I, 329.
— Nilotica — II, 700. 701. 745.
— pteridifolia — I, 681.
— Senegal — II, 701.
— vera — II, 764.
— Verek — II, 701.
Acalypha — I, 641.* 644.
Acanthaceae — II, 621.
Acantholimon — I, 232. 233. 432.
— Senganense — I, 232, 234.*
Acanthophyllum — I, 432.
Acanthorrhiza — I, 431.
— aculeata — I, 82.
Acanthosycios horrida — I, 432. 449. 450.*
Acanthus — I, 347. 434; II, 106. 176. 228. 286. 617. 623. 750. 774.
— longifolius — II, 260. 261.*
— mollis — I, 168; II, 260. 617. 621.* 622. 623. 764. 773.* 774.
— spinosissimus — I, 434. 437.*
— spinosus — II, 260.
Acarospora — II, 673.
Acarus — I, 120.
Acer — II, 182. 497. 547.
— campestre — II, 494.
— Monspessulanum — II, 637.* 638.
— platanoides — I, 10.* 409.* 410,* 411. 414. 626.* 629; II, 280. 481.
— Pseudoplatanus — I, 304; II, 277. 280.
— rubrum — I, 492.
— saccharinum — II, 705.
— Tataricum — I, 629.
Aceras — II, 546.
Acetabularia — I, 583 (ацетабулярія).
Achenium — II, 400.
Achillea — II, 172. 548. 569.
— Clavennae — I, 309.
— clypeolata — I, 331.
Achillea filipendulina — I, 331.
— Millefolium — II, 516. 564. 569.
— nana — II, 516.
— ochroleuca — I, 613.†
— tomentosa — II, 565.
Achimenes — II, 527.
Achlya — I, 171; II, 582.
— prolifera — II, 15.*
— racemosa — I, 171.
Achorion Schoenleinii — I, 164.
Acicarpha — II, 656.
Aconitum — I, 347. 363. 374. 505. 642. 759. 763; II, 71. 106. 164. 233. 286. 294. 547. 766.
— Napellus — I, 453. 641*; II, 168. 732.
— paniculatum — I, 505. 693.
Acorus Calamus — I, 83; II, 371. 589. 726.
Acria — II, 728.
Acrocomia sclerocarpa — I, 686.
Actaea — II, 169.
— spicata — I, 641.* 641; II, 292.
Actinidia Kalomikta — I, 694.
Aculeus — I, 431. 436.
Adansonia — I, 358.
— digitata — I, 277. 356.* 357. 723. 724; II, 713.
Adenium — II, 641.
— Honghel — II, 640.†
Adenocarpus — II, 417. 652.
— decorticans — II, 417.
— Hispanicus — II, 417.
Adenostyles — II, 338.
— Cacaliae — II, 424. 425.
Adiantum — I, 29.*
— Capillus Veneris — II 727.
Adonis — II, 294. 744.
— aestivalis — I, 619; II, 175. 195. 466.
— autumnalis — II, 170. 742.
— flammea — II, 175. 195. 466.
— vernalis — II, 114. 292. 353. 355.
Adoxa — I, 643; II, 85.
— Moschatellina — I, 620. 653; II, 314.
Adstringentia — II, 726.
Aechmea — II, 220.
— paniculata — I, 434. 435.*
Aecidium — II, 21.
— Acaciae — II, 492.
— elatinum — II, 489. 492. 492.*
— graveolens — II, 491.
Aegilops — II, 546. 627.
— ovata — II, 546. 628.*
— speltaeformis — II, 546.
— triticoides — II, 546.
— ventricosa — II, 628.*
Aegopodium — I, 455.
— Podagraria — II, 569. 570.
Aërides — II, 159. 643.
Aeschinanthus — II, 642.
— grandiflorus — II, 166.
— speciosus — II, 640.†
Aeschynomene glabrata — II, 637.* 638.
Aeschynomene Indica — I, 537.
— patula — II, 654.
Aesculus — I, 623; II, 169. 212. 277. 278.
— discolor — I, 747.
— flava — I, 747.
— Hippocastanum — I, 85. 342. 353.* 559; II, 177. 186. 495. 765.
— macrostachya — II, 169. 188.
— neglecta — I, 623.
Aestivatio — II, 196.
Aethalium septicum — I, 33.
Aethionema — II, 178.
— diastrophis — II, 178.
— grandiflorum — II, 178.
Aethusa — II, 293.
— segetalis — II, 321.
— Cynapium — II, 319. 320.* 320
Afzelia — I, 358.
Agaricaceae — I, 161.
Agaricus campester — II, 709.
— Gardneri — I, 506.
— igneus — 506.
— melleus — I, 506.
— noctilucens — I, 506.
— olearius — I, 506. 507.
— vellereus — I, 494. Ср. Lactarius vellereus.
Agave Americana — I, 273. 659. 660. 742; II, 767.
Aglaia odorata — II, 719.
Agrimonia — I, 644; II, 404.* 654.
— Eupatorium — I, 745.* 745; II, 201. 321. 321.* 406.
— odorata — II, 653.†
Agropyrum (ср. Triticum) — I. 520; II, 132. 569.
— repens — I, 438. 520; II, 569. 570.
Agrostemma — I. 534.
— coronaria — II, 745.
— Githago — I, 463.* 464. 596.* 607; II, 93. 316. 383. 466. 473. 476.
Agrostis — II, 132. 721.
— alpina — I, 109.
— stolonifera — II, 468. 478.
— vulgaris — II, 478.
Ailanthus — II, 186. 639.
— glandulosa — I, 354. 487. 724. 744. 745*; II, 24. 637.* 638. 722.
Aira — II, 602.
— alpina — II, 425.
— caespitosa — I, 526; II, 132.
— flexuosa — II, 132.
Aizoonia (Saxifraga) — I, 231; II, 317. 673.
Ajuga — II, 365. 547.
— Chamaepitys — II, 423.
— reptans — I, 667; II, 90. 575.
Akebia quinata — I, 688.
Albizzia — I, 643.
Albucca — II, 161. 284.
— minor — II, 94.*
Alchimilla — I, 239; II, 85. 117. 160. 640. 777.
— vulgaris — I, 225.* 341.* 341. 364. 453; II, 117.* 326. 489.

Aldrovandia — I, 145. 145.* 148; II, 101. 615.
— australis — I, 150.
— verticillata — I, 150.
vesiculosa — I, 68. 148. 148.* 150; II, 587.
Alectorolophus — I, 177. 178. 180. 626.* 628. См. также Rhinanthus.
Aleochara — II, 193.
— fuscipes — II, 153.
Alfredia cernua — I, 88. 89.* 227.
Alhagi Camelorum — II, 635.
— Kirgisorum — I, 443.
Alisma — I, 90. 496; II, 220. 632. 650.
— natans — II, 363.
Alismaceae — II, 585.
Alkanna tinctoria — II, 698.
Alliaria — II, 160. (См. Sisymbrium All., Peltaria).
Allionia — II, 163. 286.
— violacea — II, 199. 200. 332.
Allium — I, 604; II, 40. 41 391.
— arenarium — II, 600.
— Ascalonicum — II, 454. 707.
— carinatum — II, 600.
— Cepa — I, 425. 596*; II, 454. 707.
— Chamaemoly — II, 161. 184. 189. 286. 357.* 358.
— Dioscoridis — II, 787.
— fistulosum — I, 425; II, 707.
— Moly — II, 600.
— nigrum — II, 787.
— obliquum — I, 425.
— odorum — II, 392.
— oleraceum — II, 600.
— paradoxum — II, 591. 600.
— Porrum — II, 454. 707. 708.
— rotundum — I, 425. 642.
— sativum — I, 604; II, 454. 600. 707.
— Schoenoprasum — I, 425; II, 454. 708.
— Scorodoprasum — II, 600. 707.
— senescens — I, 425.
— Sibiricum — I, 425; II, 184. 189.
— sphaerocephalum — I, 641.* 642.
— suaveolens — II, 184.
— ursinum — I, 283. 348. 657.
— Victorialis — II, 270. 738.
— vineale — I, 730.* 732. II, 600.
Allosurus — II, 11. 12.
— crispus — I, 454; II, 444.
Alnus — II, 113. 136. 280. 384. 497. 772.
— glutinosa — II, 127.* 487. 489. 499.
— incana — I, 288; II, 487. 488.* 489. 491.
— orientalis — II, 494.
— viridis — I, 551. — II, 295. 373.
Aloë — I, 322. 434. 714.
— denticulata — II, 91.
— soccotrina — II, 729.
— vulgaris — II, 764.
Alonsoa — II, 182.
Alopecurus — II 132.
Alpinia Galanga — II, 717.
Alsine Gerardi — II. 329.
— mucronata — II, 162.
— Rosani — II, 673.
— rubra — II, 362.
— stricta — II, 688.
— verna — II, 162. 290.
Alsophila — I, 715. 751.
— excelsa — I, 714.
— lucida — II, 733.
Alstroemeria — II, 622.
Alternantia — II, 728.
Althaea officinalis — I, 287; II, 725.* 725.
— pallida — II, 482.
— rosea — II, 764.
Alyssum — II, 160. 171.
— calycinum — II, 177. 317. 318.
— cuneatum — II, 170*. 172.
— montanum — I, 318; II, 172. 188.
— utriculatum — II, 203.
— Wierzbickii — I, 313.*
— Wulfenianum — II 172.
Amanita muscaria — I, 502; II, 457.
— phalloides — II, 17.*
Amarantus — II, 647. 770.
— Blitum — I, 407.* 409.
— prostratus — II, 752.
Amaryllis — II, 41. 92. 94. 195 .284. 293. 440.
— aulica — II, 171.
— Belladonna — II, 469.
— solandriflora — II, 171.
Amblystegium serpens — II 566.
Amelanchier vulgaris — I, 345.
amentum — I, 740.
Amherstia nobilis — II, 182.
Amomum Granum paradisi — II, 717.
Amoniacum — II, 727.
Amorpha fruticosa — I, 534.* 536; II, 28. 767.
— glauca — II, 28.
— nana — II, 28.
Ampelidaceae — II, 25.
Ampelopsis — I, 354. 487. 492. 703; II, 194.
— hederacea — I, 461.* 703; II, 648. 767.
— inserta, см. Vitis inserta.
— quinquefolia — I, 491†; II, 192.
Amphiloma — II, 673.
— callopisma — II, 565.
— decipiens — I, 246.
— elegans — I, 246.
— murorum — I, 246.
Amphoridium Mougeotii — II, 435.
Amygdalaceae — II, 536.
Amygdalus — II, 73.
— communis — I, 304; II, 72*. 188.
— — var. amara — II, 732,
— nana — II, 30.
Amylum — I, 464.
Anabaena Azollae — I, 250.
— Cycadearum — I, 250.
Anabasis — II, 169.
Anacamptis — II, 546
— pyramidalis — II, 179.
Anacardiaceae — II, 406.
Anacardium — II, 406.* 406.
Anacyclus officinarum — II, 205.
— Pyrethrum — II, 728.
Anagallis — I, 668; II, 157. 168. 342. 402.* 403.
— arvensis — I, 737; II, 203.
— Philippi — II, 273.
— phoenicea — II, 25. 114. 362. 395. 396.*
— tenella — II, 651.
Anamirta Cocculus — I, 651; II, 398.* 732. 736.*
Ananassa — II, 407.
— sativa — I, 739; II, 713.
Anastatica Hierochuntica — II, 629. 630.* 636.
Anchusa — I, 619; II, 93. 342.
— officinalis — I, 318; II, 723.
Andina araroba — II, 729.
Andreaea — I, 258; II, 447. 578. 595.*
— petrophila — II, 61.†
— rupestris — II, 13.*
Andreaeaceae — II, 594.
Andrena — II, 151. 235. 236.*
— florea — II, 192.
Andricus aestivalis — II, 506.
— amenti — II, 506.
— curvator — II, 506.
— Grossulariae — II, 501. 506.
— inflator — II, 508.
Andromeda hypnoides — I, 310.
— polifolia — I, 297. 299; II, 491.
— tetragona — I, 295.* 296. 297. (cp. Cassiope tetragona).
Andropogon — II, 132. 279.
— Ischaemum — II, 644.
— provincialis — II, 580.
— scoparius — II, 580.
Androsace — II, 107. 160. 284. 319. 547.
— maxima — I, 525.
— obtusifolia — II, 183.† 183.
— sarmentosa — I, 667; II, 575,
Andryala — I, 311.
Anemone — I, 605; II, 120. 294. 547.
— alpina — II, 154. 179. 205. 281. 353. 355. (cp. Pulsatilla alp.).
— baldensis — II, 154. 205. 281. 285. 353.
— coronaria — II, 744.
— Hepatica — II, 109. 322. (cp. Hepatica triloba).
— intermedia — II, 533.
Anemone Japonica — II, 768.
— nemorosa — II, 114. 168. 205. 215.* 489, 533.
— Pulsatilla — II, 281. 361 (cp. Pulsatilla vulgaris).
— ranunculoides — II, 533, 569.
— silvestris — I, 611; II, 154. 205. 642. 642.* 658.
— Transsilvanica — II, 322. (cp. Hepatica Transs.).
— trifolia — II, 205.
— vernalis — II, 281. 361. 483. (cp. Pulsatilla v.).
Anemophilae — II, 121.
Anethum graveolens — II, 715.
Aneura — I, 576; II, 590.
— multifida — II, 590.
Angelica — I, 91. 239; II, 730.
— officinalis — II, 188.
Angiospermeae — II, 392.
Angraecum — II, 643.
— eburneum — I, 722.*
— funale — I, 375.
— globulosum — I, 375.
— Sallei — I, 375.
— sesquipedale — II, 166. 171.
Anoda hastata — II. 114. 330.
Anoectangium Sendtnerianum — II, 598.
Anomodon viticulosus — II, 566.
Anonaceae — II, 407.
Anona — II, 91.
— muricata — II, 407.* 407.
— squamosa — II, 407. 407.*
Antennaria alpina (cp. Gnaphalium alpinum) — II, 436.
Antennatula pinophila — I, 115.
Anthemis — II, 305.
— nobilis — II, 730. 733.*
Anthera — I, 639.
Anthericum — II, 161. 212. 284.
— ramosum — II, 203.
Anthobium — II, 151. 154.
Anthoceras — I, 373.
Anthocoptes Salicis — II, 494.
Anthomyia — II, 153.
— scalaris — II, 153.
Anthopeziza Winteri — II, 16.*
Anthoxanthum — II, 132. 187. 721.
— odoratum — II, 294.
Anthrenus — II, 165.
Anthriscus — I, 455; II, 278. 308.
— Cerefolium — II, 708.
Anthurium Andreanum — II, 182.
— crassinervium — I, 82.
— Lawrenceanum — II, 182.
— Scherzerianum — II, 182.
Anthyllis — II, 248. 535.
— tetraphylla — II, 640.
— Vulneraria — II, 92. 144. 633.* 640 722.
Antiaris toxicaria — I, 277.
Antirrhinum — II, 106. 166. 196. 197. 213. 226. 236. 238. 402.* 403.
— cirrhosum — I, 696.
— majus — II, 211. 395. 396.* 777.
Antiseptica — II, 725.
Apera — II, 132.
— spica venti — II, 422.
Aphtilothrix gemmae — II, 504.* 508
— radicis — II, 506.
— Sieboldi — II, 502. 504.* 506.
Aphis — II, 435.
Aphyllanthes Monspeliensis — II, 201. 319.
Apios tuberosa — II, 708.
Apium graveolens — II, 707.
Apocynum — II, 91.
Apodanthes — I, 201.
— Flacourtiana — I, 199. 199.*
Aponogeton distachium — I, 671.
— fenestrale (Ouviranda fen.). — I, 554. 671.
Aposeris foetida — I, 454.
Aptogonum Desmidium — II, 458.*
Aquilegia — II, 113. 164. 222. 777.
Arabis brassicaeformis — I, 524.
— coerulea — II, 177. 178. 314. 362
— procurrens — II, 575.
— pumila — II, 40.
— turrita — II, 114.
Arachis hypogaea — II, 659. 707.

Aralia — II, 182.
— nudicaulis — II, 278.
Arbor — I, 717.
Arbuscula — I, 717.
Arbutus — II, 261.
— Unedo — II, 395. 396.* 648. 676.
Arceuthobium Oxycedri — I, 208.
Arctostaphylos — II, 261. 351.
— alpina — I, 493; II, 83.* 163. 227. 648.
— Uva ursi — I, 666; II, 83.* 16g 227. 227.* 292. 491. 648. 727.
Arcyria punicea — I, 104. 105*; II, 457.
Ardisia — II, 648.
Areca — I, 603.
Aremonia agrimonioides — II, 363. 365.
Arenaria — II, 92.
— rubra — II, 200. 203.
— serpyllifolia — II, 646.
Arenga saccharifera — II, 705. 713.
Aretia — II, 107. 160. 284.
— glacialis — II, 104.* 107.
Argemone — II, 154. 156. 214. 342. 345.
— Mexicana — II, 155.* 343.* 767.
Arillus — II, 398. 412.
Ariopsis — II. 280.
— peltata — II, 104.* 105.
Arisema — II, 280.
— ringens — II, 105.
Aristida — I, 617.
Aristolochia — I, 85. 360*; II, 153. 402.* 403. 777.
— Clematitis — I, 630; II, 193, 210.* 212. 232. 454.
— cordata — II, 210.* 212.
— gigantea — II, 171.
— Gigas — II, 185.
— grandiflora — II, 171.
— labiosa — II, 210.* 212.
— ringens — II, 153.* 154. 212.
— Sipho — I, 651. 690.
Armeria — II, 93. 94. 269. 641.
— alpina — II, 333. 580. 634.*
— vulgaris — II, 333.
Arnebia cornuta — II, 414.
Arnica — II, 279.
— Chamissonis — II, 564. 569.
— montana — II, 172. 178. 338. 339.* 730.
Arnoseris pusilla — I, 619.
Aroideae — I, 85.
Aronia — II, 488. 772.
— rotundifolia — II, 486. 486.*
Aronicum glaciale — II, 295.
Arrhenatherum — II, 279.
— elatius — II, 130. 131.* 132. 381. 382.* 628.
Artedia squamata — II, 637.* 638.
Artemisia — I, 311. 312; II, 652. 672.
— Abrotanum — II, 737. 764.
— Absynthium — I, 315. 641*; II, 726. 737.
— arborescens — I, 315.
— argentea — I, 315.
— campestris — II, 514.
— Cina — II, 725.
— Dracunculus — II, 706. 716.
— laciniata — I, 315.
— mutellina — I, 309, 314.* 315; II, 305. 686.
— sericea — I, 315.
— spicata — II, 305.
Arthrolobium — II, 654.
Artocarpaceae — II, 407.
Artocarpus incisa — II, 407. 713.
— integrifolia — II, 713.
Arum — II, 151. 280. 773. 774.
— conocephaloides — II, 151. 152.* 152. 153.
— cordifolium — I, 506.
— Dracunculus — II, 774.
— Italicum — I, 506; II, 152. 153. 771. 774.
— maculatum — I, 657. 741*; II, 152. 777.
Arundinaria glaucescens — I, 290.
Arundo — I, 90.
— Donax — I, 715; II, 29.
Asa foetida — II, 701. 727.
Asarum — I, 347. 666; II, 197. 266.
— Canadense — I, 630. II, 649.* 649.
Asarum Europaeum — I, 282. 551. 630; II, 265,* 649. 728.
Asclepiadaceae — II, 364.
Asclepias — II, 188. 695.
— Cornuti — II, 25. 245.* 246. 247.
Ascobolus — II, 56. 610.
Ascomycetes — I, 104. 160.
Asparagus — I, 655.
— acutifolius — I, 679.
— Broussonetii — I, 432.
— horridus — I, 432.
— officinalis — II, 277. 281. 708.
— verticillatus — I, 679.
Aspergillaceae — I, 92; II, 57.
Aspergillus — I, 513; II, 56. 593.
— niger — I, 511. 512*; II. 20.
Asperifoliaceae — I, 628. 633; II, 369.
Asperugo — II, 657.
Asperula — I, 363. 430. 634; II, 569. 654.
— Aparine — I, 679.
— capitata — II, 195.
— cynanchica — II, 187.
— galioides — II, 509.
— glomerata — II, 187.
— longiflora — II. 187.
— odorata — I, 390. 454. 551. 730.* 732; II, 184, 186. 569. 789.
— taurina — II, 278. 308. 569.
— tinctoria — II, 509.
Asphodelus — I, 454; II, 293. 742.
— albus — I, 425. 757. II, 293.
— ramosus — II, 742.*
Asphondylia Verbasci — II, 508.
Aspicilia calcarea — I. 555.
Aspidium (ср. Nephrodium) — II, 545.
— Filix mas — II, 9.†
— Lonchites — I, 229.
Asplenium — II, 10.* 545.
— bulbiferum — II, 35* 36.
— celtidifolium — II, 36.
— cirrhatum — II, 36.
— Edgeworthii — II, 36. 37.*
— flagelliferum — II, 36.
— flagellifolium — II, 36.
— rhachirhizon — II, 36.
— Ruta muraria — I, 229; II, 443.*
— septentrionale — I, 229.
— Trichomanes — I, 229.
Aster — II, 279. 304. 334.
— alpinus — II, 159·† 295. 334. 336.* 666.
— Amellus — II, 666. 764.
— argophyllus — I. 315.
— Chinensis — II, 768.
— salignus — II, 569.
— Tripolium — II, 466.
Asterineae — II, 304.
Asteroideae — II, 334. 335.
Asteriscus pygmaeus — II, 630.
Astragalus — I, 446. 464. 613; II, 254. 725.
— angustifolius — I, 454.
— chrysostachys — I, 448.
— exscapus — I, 613.†
— floccosus — I, 448.
— glaucanthus — I. 448.
— Onobrychis — I, 613.†
— Tragacantha — I, 446. 447.*
— vesicarius — II, 179.
— virgatus — II. 613.†
Astrantia — II, 169. 278. 293. 306.
— alpina — II, 114.
— Carniolica — II, 114.
— major — II, 115. 766.
Asvatha — I, 756.
Athamanta — II, 307.
— Cretensis — II. 278.
Athene noctua — II, 652.
Atherurus ternatus — II, 40.
Atragene — I, 699; II, 294. 642.
— alpina — I, 674. 696. 697.* 733.* 734; II, 161.* 162. 167. 168. 292. 325.
Atraphaxis — II, 29.
Atriplex hastata — II, 495.
— hortensis — II, 708.
— nitens — II, 752.
— oblongifolia — II, 495.
Atropa — I, 419; II, 113. 225. 266. 287.
— Belladonna — I. 419.* 419. 717; II, 120. 272. 400. 731. 740.
Atta Hystrix — I, 450.* 451.
Aubrietia deltoidea — I, 314.*
Aucuba Japonica — II, 38.
Aulacomnion androgynum — II, 19.* 21. 597.
— turgidum — II, 435.
Aulax — II, 508.
— Hieracii — II, 508.
— Kerneri — II, 501, 513.*
— Salvine — II, 501.
Autogamia — II, 275.
Avena — II, 132. 721.
— compressa — I, 335.
— flavescens — I. 426.
— nuda — II, 704.
— orientalis — II, 704.
— planiculmis — I, 335.
— pratensis — II, 628. 644.
— sativa — I, 426; II, 704.
— sterilis — II, 628.
— strigosa — II, 704.
Averrhoa Carambola — I, 536.
Avicennia — I, 497.
Azalea Indica — II, 195.
— Pontica — II, 187.
— procumbens (Cp. Loiseleuria) — I, 296.* 296.† 296. 297. 298. 493. 666. II, 265.* 269. 317. 362. 668. 682. 691.
Azolla — I, 71. 250. 672; II, 589.
Azteka — I, 451.
— instabilis — I, 450.*

Bacca — II, 400.
Bacharis — I, 231.
Bacteriaceae — I, 160.
Bacterium — I, 92. 554.
— aceti — I, 159.* 510.
— Anthracis — I, 159.* 164.
— radicicola — I, 250.
Balanophora dioica — I, 189.
— elongata — I, 189.
— fungosa — I, 189.
— Hildenbrandtii — I, 188.* 189.
— involucrata — I, 189.
— polyandra — I, 189.
Balanophoraceae — I, 185. 486. 593.
Balantium antarcticum — I, 714.
— chrysotrichum — II, 733.
Ballota — II, 416.
— acetabulosa — II, 641.
— nigra — II, 338.
— rupestris — II, 654.
— balsamica — II, 726.
Balsaminaceae — II, 619.
Bambusa (ср. бамбукъ) — I, 630*; II, 29.
— nigra — I, 731.* 732.
Bangia — I, 99.
Banisteria — I, 85; II, 92.
— Sinemariensis — II, 637.* 638.
Banksia — I, 331; II, 421.
Baptisia australis — II, 175.
Barbarea — II, 547.
— vulgaris — II. 510.
Barbula — I, 78. 215. 338; II, 590.
— aloides — I, 215. 278. 278*.
— ambigua — I, 215. 278.
— fragilis — II, 429.
— muralis — I, 258.
— recurvifolia — II, 435.
— rigida — I, 215. 278.
Bartschia — I, 177. 628. 762; II, 121. 160.
— alpina — I, 110. 133.* 135. 136. 180; II, — 592. 311.
Basella alba — II, 92.
Bassia latifolia — II' 708.
— longifolia — II, 708.
Batatas sinuata — II, 663.
Batrachium (ср. Ranunculus) — I, 55; II, 101. 471. 571. 589. 650.
Batrachospermum — I, 158.
Bauhinia anguina — I, 735.* 736.
— armata — II, 93.
— brachycarpa — I, 702.
— furcata — II, 93.
— purpurea — II, 623.
Beggiatoa — I, 34.
— versatilis — I, 99.
Begonia — I, 363; II, 527.
— Dregei — I, 418.*
— fuchsioides — II, 181.

Bellidiastrum — II, 272. 279. 334.
— Michelii — II, 295.
Bellis — II, 114. 120. 205. 737.
— perennis — I, 526; II, 205.
Beloperone involucrata — II, 181.
Berberis — I, 448. 676; II, 24. 85. 113. 186. 251. 647.
— vulgaris — I, 447.* 523. 559; II, 400. 491. 699. 711.
Bergenia crassifolia — II, 476.
Bertholletia excelsa — II, 714.
Berula angustifolia — II. 571.
Beta vulgaris — II, 705. 708.
— rapacea — I, 756.
Betonica grandiflora — II, 564. 565. 569.
Betula — II, 113. 384.
— alba — I, 545. 722; II, 478. 495. 548.
— alpestris — II, 548.
— Carpatica — II, 495.
— humilis — II, 688.
— nana — II, 548. 686.
— nigra — I, 491.
— papyracea — I, 491.
— pubescens — II, 478.
— verrucosa — I, 741*; II, 478. 480. 492. 637.* 638.
Biatora lucida — II, 597.
Bidens bipinnata — II, 653.† 654.
— cernua — II, 466.
— tripartita — II, 466.
Biebersteinia Orphanidis — II, 663.
Bignonia — I, 752; II, 636.* 638.
— argyro-violacea — I, 710.* 711.
— capreolata — I, 704.
— unguis — I, 711.
— venusta — II, 181.
Billbergia — II, 220.
Biorrhiza aptera — II, 506.
Biscutella laevigata — I, 62; II, 688.
Biserrula — II, 654.
Bixa Orellana — I, 744. 745*; II, 414. 699.
Bixaceae — II, 34.
Bizzaria — II, 535.
Blackwellia — II, 93.
Blasia — II, 590.
— pusilla — I, 250; II, 590. 597.
Blastophaga Brasiliensis — II, 150.
— grossorum — II, 145.* 148. 149. 506.
Blechnum — II, 11. 12.
— Spicant — I, 229. 289; II, 444.
Bletia aphylla — I, 108.
Blitum Bonus Henricus — II, 752.
Blumenbachia Hieronymi — II, 633.
Bocconia — I, 641.
— Japonica — II, 133. 169.
Boehmeria — I, 282.
— Hamiltoniana — I, 419.
— nivea — I, 726; II, 696.
— tenacissima — II, 696. 696.*
Boerhavia — II, 652.
Bolbophyllum Beccarii — II, 185.
— minutissimum — I, 294.* 294.
— Odoardi — I, 294.* 294.
Boletus — II, 709.
— edulis — I, 502; II, 457. 709.
Bombaceae — I, 663.
Bombax — I, 431; II, 642. 642.*
Bombus lucorum — II, 211. 245.
Bombyx Cynthia — II, 722.
Bonapartea — I, 434.
Borago — I, 439. 619; II, 91. 93. 167. 294.
— officinalis — I, 618*; II, 92, 175. 262.* 263. 710. 753.
Borassus flabelliformis — I, 714.
Botrychium — II, 595.* 596.
— lanceolatum — II, 10.* 11.
— Lunaria — I, 108; II, 777.
Botrydium — I, 29.*
Botrytis — I, 513.
Bouchea coluteoides — I, 152; II, 224.
Bouvardia longiflora — II, 189.
Bowiea volubilis — I, 653.
Brachypodium — II, 132.
— silvaticum — I, 426. 632.
Bractea — I, 635.
Brasavola cordata — I, 320.
— tuberculata — I, 320.
Brassia — I, 357.
Brassica — II, 402.*
Brassica Napus — II, 707.
Brassica nigra — II, 717. 728.
— oleracea — I, 280; II, 40. 403. 487. 517. 708.
— Rapa — II, 707.
— Rapa rapacea — I, 756.
Braya alpina — II, 237. 314.
Brayera anthelmintica — II, 724.
Briza maxima — II, 634.* 640.
— media — I, 526; II, 132.
Bromeliaceae — I, 316.
Bromus — II, 132. 514.
Broussonetia papyrifera — I, 413. 413.* 415. 419; II, 128.* 128. 282. 480. 696. 698.*
Brownea coccinea — II, 182.
— grandiceps — I, 85. 277; II, 182.
Brugmansia — I, 200. 201; II, 98.
— arborea — II, 92. 93.
— Zipellii — I, 200. 200.*
Brunella — II, 547.
— hybrida — II, 553.
— intermedia — II, 528.
— laciniata — II, 528. 553.
— vulgaris — II, 528. 553. 651.
Bryaceae — II, 595. 672.
Bryonia — I, 700.* 702; II, 652.
— dioica — I, 641.* 644; II, 192.
Bryophyllum calicinum — II, 35.* 37. 38. 599.
Bryopsis — I, 573. 583; II, 672.
Bryum — II, 447.
— alpinum — II. 435.
— caespiticium — II, 13.*
— concinnatum — II, 429.
— Duvalii — II, 435.
— Reyeri — II, 429.
Bulbochaete parvula — I, 100.
Bulbocodium — II, 117. 117.* 118. 120.
Bulbodium — I, 653.
Bulbus — I, 621. 653.
Bulgaria polymorpha — I, 115.
Bunium — I, 619.
Buphthalmum — II, 279. 305.
— grandiflorum — II, 95.*
Bupleurum — I, 629.
— falcatum — I, 629. 630.*
— rotundifolium — II, 647.
Burmanniaceae — I, 108.
Butomus — I, 90. 423.†; II, 71. 77. 220. 632. 650.
— umbellatus — II, 74.* 571. 767.
Buxus — II, 129. 160. 750. 755.
— sempervirens — II, 739.
Byblis — I, 145.
— gigantea — I, 152.

Cabomba aquatica — I, 671.
Cacalia — II, 338.
Caccinia — I, 619; II, 654.
— strigosa — II. 653.†
Cachrys — II, 421. 633.
— alpina — II, 633.
— spinosa — I, 434.
Cactus — II, 94.
— grandiflorus (ср. Cereus) — II, 203.
Caesalpiniaceae — II, 621.
Caesalpinia Brasiliensis — II, 698.
— Coriaria — II, 700.
— echinata — II, 698.
Caladium — I, 85. 86.*
— Scherzerianum — II, 169.
Calamagrostis — I, 520; II, 132. 546. 642. 658. 673.
— Epigeios — II, 570.
— Halleriana — I, 426.
Calamintha — I, 644; II, 281. 416. 547. 640.
Calamus — I, 715; II, 694.
— angustifolius — I, 361.
— Draco — II, 698.
— extensus — I, 680.*
— Rotang — I, 359.* 359. 361.
Calandrinia — II, 158.
— compressa — II, 83.* 200. 362.
Calceolaria — II, 106. 534.
— amplexicaulis — II, 163.
— floribunda — II, 163.
— Pavonii — II, 83.* 163. 352.* 352.
Calendula — II, 110. 205. 277. 279. 303.
— arvensis — II, 203. 456.
— fulgida — II, 456.
Calendula officinalis — II, 295. 71 752. 772.
— pluvialis — II, 203. 205.
Calyx — I, 637.
Calla palustris — I, 666. 712; II, 83.* 279.
Calliandra — I, 643.
Callidina Leitgebii — I, 254.
— symbiotica — I, 253.* 254.
Calligonum — II, 654.
Callipeltis cucullata — II, 640.
Calliphora — II, 193.
Callistemon — I, 739; II, 103. 169.
Callistephus Chinensis — II, 768.
Callithamnium — I, 584†; II, 672.
Callitriche — I, 55. 409; II, 101. 400. 401.* 471.
— verna — I, 365.
Calluna vulgaris — I, 299. 444. 530; II, 103. 121. 676.
Callus — II, 26. 38.
Calonyction — II, 182.
Calophaca wolgarica — I, 448.
Calopisma citrinum — I, 246.
Calothamnus — II, 103.
Caltha — I, 374.
Calycanthus — I, 636.* 636; II, 92. 404.* 405. 407.
— floridus — II, 185.
— praecox — II, 187.
Calymperes — II, 590.
Calypogeia Trichomanes — II, 597.
Camelina sativa — I, 612; II, 516.
Camellia Japonica — II, 195.
— Sasanga — II, 719.
Campanula — II, 120. 151. 167. 335. 344. 365. 419.
— abietina — II, 675.
— Aizoon — II, 663.
— barbata — I, 505; II, 113. 178. 208. 337. 675.
— Carpathica — II, 120. 337.
— Cervicaria — II, 120.
— glomerata — II, 108. 120.
— patula — II, 114. 114.* 120. 337.
— persicifolia — I, 524; II, 95.* 113. 208. 336.* 337. 766.
— pusilla — I, 408.* 409; II, 113. 476.
— pyramidalis — II, 337.
— rapunculoides — II, 208. 337. 418.* 419.
— Rapunculus — II, 337.
— Scheuchzeri — II, 674.
— spicata — II, 108. 120. 337.
— Trachelium — I, 639.* 640; II, 108. 179. 338.
Campanulatus — I, 637.
Campelia Zanonia — I, 219.* 222; II, 189.
Camphora officinalis — II, 730. 733.*
Camponotus Aethiops — II. 232.
Campylodiscus spiralis — I, 61.*
Campylopus — II, 597. 598.
— fragilis — II, 19.* 429.
Canella alba — II, 717.
Canna — I, 463.* 464. 631; II, 91, 94. 399. 708.
Cannabis — II, 133. 282.
— indica — II, 731.
— sativa — I, 560; II, 94.* 295. 417. 696. 731.
Cantharellus cibarius — II, 457. 709.
capitulum — I, 740.
Capparis spinosa — II, 716.
Caprificus — II, 148. 150.
Caprifoliaceae — II, 369.
Capsella — II, 93.
— Bursa pastoris — II, 490. 659.
Capsula — II, 403.
Caragana arborescens — I, 449.
— jubata — I, 448.
— microphylla — I, 449.
— pygmaea — I, 449.
— spinosa — I, 448.
— tragacanthoides — I, 448.
Cardamine — I, 487. 763. 768; II, 178. 620.
— alpina — II, 314. 455.
— amara — II, 469. 715.
— chenopodiifolia — II, 365, 366. 659.
— hirsuta — II, 423.
— impatiens — II, 620. 621.* 623. 624.

Cardamine pratensis — II, 114. 115.
— silvatica — II, 40.
— trifolia — I, 524.
— uliginosa — II, 35.* 40. 41. 573. 599.
Cardiospermum — I, 698.
Cardopatium corymbosum — I, 606. 608.* 609.
Carduncellus — I, 434.
Carduus — I, 434; II, 548. 645.
Carex — II, 126. 132. 295. 297. 546. 650. 721.
— acuta — I, 438.
— acutiformis — II, 297.
— ampullacea — II, 632.
— arenaria — II, 569.
— aterrima — I, 526.
— atrata — I, 526.
— canescens — II, 297.
— curvula — I, 109; II, 674. 684.
— Davalliana — II, 282.
— dioica — II, 282.
— filiformis — II. 297.
— firma — II, 183.† 581. 684.
— flava — II, 297.
— glauca — II, 297.
Hornschuchiana — II, 297.
— microglochin — II, 656.*
— nigra — I, 526.
— paludosa — I, 289.* 289.
— paniculata — II, 297.
— pauciflora — II, 657.
— pendula — I, 290.
— pilosa — II, 569.
— Pseudocyperus — II, 656.* 657.
— riparia — II, 297.
— Schreberi — II, 564.
— stricta — I, 289. 423.† 438.* 438; II, 579.
— vesicaria — II, 297. 632.
— vulgaris — I. 602.*
Carica Papaya — I, 469; II, 649. 713.
Carlina — I, 434; II, 110.
— acaulis — I, 505. 526; II, 95.* 111.* 111. 112. 169. 708.
Carmichaelia australis — I, 327.* 328.
Carobe di Giude — II ,499.
Carpinus — I, 342.
Betulus — I, 723. 724; II, 405.* 491. 496. 513.*
— Orientalis — II, 634.* 639.
Carpocapsa saltitans — II, 629.
carpophylla — I, 644.
Carthamus tinctorius — I, 88; II, 698.
Carum carvi — II, 400. 401.* 647. 716.
caruncula — II, 398. 652.
— hili — II, 398.
Caryophorae — II, 384.
Caryophyllaceae — II, 369. 547. 626.
Caryophyllus aromaticus — II, 717. 717.*
caryopsis — II, 400.
Caryota — I, 715.
— propinqua — I, 305.* 307.*
Cascara Sagrada — II, 729.
Cassia angustifolia — II, 729.
— Fistula — II, 724.* 725.
— lenitiva — II, 83.* 729.
Cassida Austriaca — I, 427.
Cassiope tetragona (ср. Andromeda t.) I, 299.
Cassytha — I, 172. 692.
— Americana — I, 172.
Castanea — I, 342; II, 186.
— sativa — I, 559.
— vesca — I, 559; II, 413.* 414. 714. 771.
— vulgaris — I, 723. 724.
Castanospermum australe — II, 622.
Castilloa elastica — II, 701.* 702.
Casuarina — I, 375; II, 384. (671).
— quadrivalvis — I, 293*. 293.
Casuarineae — II. 404.
Catalpa — II, 268.
— syringifolia — I, 487. 559; II, 767.
Catananche coerulea — II, 107.* 110.
Catasetum — I, 357; II, 256.
— tridentatum — II, 256. 257.*
Cathartolinum (ср. Linum) — II, 238.
Cattleya — I, 357: II, 201.
— labiata — II, 201.
Caucalis — II, 278. 293. 654.
— daucoides — II, 319.
caudex — I, 658. 714.
— columnaris — I, 714.
Caulerpa — I, 573.
caulis — I, 715.
— herbaceus — I, 715.
— suffruticosus — I, 717.
cauloma — I, 714.
Caulotretus — I, 198. 736.
Caylusea — II, 71.
Cecidomyia — II, 503.
— Alni — II, 499.
— Artemisiae — II, 514.
— Asperulae — II, 510.
— Cerris — II, 498.* 505.
— Crataegi — II, 513, 522.
— Ericae — II, 514.
— Euphorbiae — II, 514.
— Galii — II, 510.
— genisticola — II, 514.
— Phyteumatis — II, 509.
— rosaria — II, 511.
— Sisymbrii — II, 510.
— Taxi — II, 514.
— Urticae — II, 499.
— Veronicae — II, 514.
Cecidophyes — II, 494.
Cecidoses Eremita — II, 498.* 502. 505.
Cecropia — II, 506.
— cinerea — I, 449. 450.* 451.
— peltata — II, 702.
Cedrella — I, 358.
— odorata — II, 93.
Cedrus Deodara — I, 547.
— Libani — I, 723. 724.
Celastrineae — II, 398.
Celastrus — II, 502.* 506.
— scandens — I, 676.
Celtis — I, 411. 417. 623.
— australis — II, 454.
— occidentalis — II, 29.
— orientalis — II, 29.
— Tournefortii — II, 29.
Centaurea — II, 118 119, 240, 335, 548.
— alpestris — II, 508.
— alpina — II, 230.
— Badensis — II, 508.
— Balsamita — I, 227.* 228. 236. 306.
— crassifolia — II, 663.
— Cyanus — II, 170.* 172. 195. 466. 473.
— diffusa — II, 636.
— Grafiana — II, 529.
— Jacea — II, 93.
— montana — II, 335. 336.* 766.
— napuligera — I, 757.
— Pseudophrygia — I, 287; II, 625.
— Ragusina — I, 313.* 315.
— rupestris — II, 529.
— Ruthenica — II, 230.
— Scabiosa — II, 508. 529.
— sordida — II, 529.
— stenolepis — II, 625.
Centranthus — II. 228. 264. 286.
— ruber — II, 227.* 287.*
Centrolobium robustum — II, 413.* 414. 638.
Centunculus minimus — I, 658; II, 157. 199. 200. 312. 362. 651.
Cephaëlis Ipecacuanha — I, 638.* 738*; II, 728. 731.*
Cephalanthera — I, 106; II, 546.
— alba — II, 546.
— cucullata — II, 663.
Cephalaria — II, 266. 269.
— alpina — II, 270.
Cephaloneon — II, 497.
Cephalotaxus — II, 118.
Cephalotus — I, 141.
— follicularis — I, 127—130, 128.*
Ceramium — I, 99; II, 672.
— strictum — I, 584. 584.†
Cerastium arvense — II, 329.
— chloraefolium — II, 114.
— glutinosum — II, 653.
— lanatum — II, 329.
— macrocarpum — II, 418.* 419. 516. 627.
— triviale — II, 516.
Ceratocarpus — II 656.
Ceratocephalus falcatus — II, 653.† 656.
Ceratodactylis — II, 12.
Ceratonia siliqua — II, 713, 713.* 725.
Ceratoneon — II, 497.
Ceratophyllum — I, 68. 262. 496. 762; II, 422.
Ceratopogon — II, 153. 210.* 232.
Ceratopteris — II, 12.
— thalictroides — II, 36.
Ceratozamia — I, 604.
Cercis Siliquastrum — I, 412. 487. 628. 743; II, 29.
Cerealia — II, 702.
Cereus — I, 100. 321. 357. 446. 752; II, 74. 182. 323. 383.
— dasyacanthus — I, 321*; II, 323.
— grandiflorus — II, 72.* 171. 200. (ср. Cactus gr.).
— nycticalus — I, 706; II, 171. 199. 199.† 200.
Cerinthe — II, 263. 351.
— minor — II, 91.
Ceroxylon andicola — I, 714.
Cestrum — II 342.
— aurantiacum — II, 342.
Ceterach — II, 545.
— officinarum — I, 308.
Cetonia — II 151.
Cetraria Islandica — I, 243.† 243. 296.†
— nivalis — I, 296.†
Chaerophyllum — I, 455; II, 307.
— aromaticum — II, 278. 302.* 307.
— bulbosum — I, 619; II, 707.
— Cicutaria — I, 526; II, 279.
Chaetophora — I, 584.
chalaza — II, 387.
Chamaecyparis — I, 488.
Chamaedorea — I, 86.
Chrmaeorchis alpina — II, 193.
Chamaepeuce — I, 432.
Chamaerops humilis — I, 663. 714; II, 694. 708.
Chantransia — I, 158.
Chara — I, 588; II, 672.
— ceratophylla — I, 263.
— crinita — II, 434. 439. 440.
— foetida — I, 62.
— fragilis — II, 59.*
— rudis — I, 263.
Characeae — I, 68. 262. 263; II, 57. 59.*
Cheilanthes odora — I, 308.
Cheiranthes Cheiri — II, 90. 187. 522. 764.
Chelidonium — II, 73. 319.
— majus — I, 254. 255.* 474. 475; II, 40. 398. 649.* 649. 650. 732. 777.
Chenopodiaceae — II, 657.
Chenopodium ambrosioides — II, 730.
— Bonus Henricus — I, 453.
— Quinoa — II, 705.
Cherleria sedoides — II, 162. 580. 673.
Chermes — II, 435.
— Abietis — II, 498.* 509. 519.
Chirita Sinensis — II, 40.
Chironomus — II, 153. 232.
Chlamydomonas — I. 38.
Chlorangium — II, 591.
Chlorophytum comosum — I, 222; II, 603.
Chondrilla — II, 301.
Chondrioderma difforme — I, 571.
Chondrus crispus — II, 709. 726.
Chronosemium (Trifolium) — II, 404.
Chroolepus — II, 613 (ср. Trentepohlia).
Chroococcaceae — I, 244.
Chroococcus cinnamomeus — I, 99.
Chrysanthemum Indicum — II, 768. 779.
— Leucanthemum — II, 482. 737. (ср. Leucanthemum vulgare).
Chrysobalanus — I, 636.* 647.
— Icaco — II, 711.
Chrysopogon nutans — II, 580.
Chrysosplenium — II, 83. 159.
— alternifolium — II, 351.
Chytridiaceae — I, 160. 171.
Chytridium Olla — I, 170; II, 15.*
Cibotium — II, 12.
— Baromez — II, 733.
cicatricula — II, 398.
Cichorium — II, 109.
— Endivia — II, 708.
— Intybus — II, 203.
Cicuta virosa — I, 83; II, 732.
Cilissa — II, 151.

Cimicifuga — II, 164. 169.
— foetida — II, 188.
Cinchona — II, 397. 397.* 402.* 403. 638.
— Calisaya — II, 727.
— officinalis — II, 726.* 727.* 727.
— succirubra — II, 727.
cincinnus — I, 739.
Cinclidotus riparius — I, 259.
Cinnamodendron corticeum — II, 717.
Cinnamomum — I, 627.
— aromaticum — II, 717.
— Cassia — II, 717.
— Loureirii — II, 717.
— Zeylanicum — I, 745. 745*; II, 717.
Circaea — I, 430; II, 92. 96. 98. 222. 654.
— alpina — I, 110; II, 94.* 222.* 321. 321.* 567. 568.*
— Lutetiana — II, 653.†
cirrhus capreolus — I, 698.
— costalis — I, 696.
— foliaris — I, 697.
— peduncularis — I, 698.
— petiolaris — I, 696.
— radicalis — I, 698.
— rameaneus — I, 698.
— stipularis — I, 695.
Cirsium — I, 434; II, 277. 282. 429. 525. 548. 549. 645.
— affine — II, 429.
— aquilonare — II, 527.
— arvense — II, 188. 490. 508. 570.
— brachycephalum — II, 188.
— canum — I, 288.
— Erisithales — II, 525. 526. 527.
— heterophyllum — I, 288; II, 429. 525.
— Linkianum — II, 527.
— nemorale — I, 436*; II, 95.* 646.*
— ochroleucum — II, 527.
— oleraceum — II, 429. 525.
— palustre — II, 526. 527.
— Pannonicum — II, 525. 526. 527.
— purpureum — II, 429.
— rivulare — II, 525.
— spinosissimum — I, 453; II, 169. 429.
Cissus — I, 198. 273. 487. 698. 703; II, 170. 492.
— discolor — I, 702.
— Veitchii — I, 703.
Cistus — I, 202. 316; II, 98. 117. 154. 196. 202. 222. 547.
— Clusii — I, 306.
— Creticus — II, 199. 200.
— ladaniferus — I, 306.
— laurifolius — I, 306.
— Monspeliensis — I, 306.
— populifolius — I, 306.
Citrullus Colocynthis — II, 729.
Citrus — II, 40. 189. 535. 712.
— Aurantium — II, 535. 712. 726.
— Bergamia — II, 712.
— Bigardia — II, 712.
— Decumana — II, 713.
— Limetta — II, 713.
— Limonium — II, 535. 713.
— Medica — II, 535. 713.
— Sinensis — II, 712.
Cladonia alpestris — I, 296.†
— furcata — I, 242.*
— macilenta — I, 243. 243.†
— pyxidata — I, 243. 243.†
— rangiferina — I, 243. 243.† 296.†
Cladophora — I, 262. 579. 584.
Clandestina (ср. Lathraea cl.) — II, 160. 222. 259.
— rectiflora — II, 311.
Clarkea — II, 96.
— pulchella — II, 276.
Clathrus — I, 104.
— cancellatus — I, 106.*
Clavaria — I, 587; II, 709.
— aurea — II, 17.*
Clavariaceae — I, 161.
Claviceps — II, 18.
— purpurea — II, 611. 612.* 616. 732.
Claytonia perfoliata — II, 340.
Clematis — I, 674. 696. 699; II, 294. 642.
— Flammula — II, 496. 740.
— integrifolia — II, 325.
— recta — II, 496.
— Vitalba — I, 563; II, 186. 292. 694.
Cleome ornithopodioides — I, 152; II, 224.
Clerodendron — I, 358.
— Bungei — II, 187.
Clianthus Dampieri — II, 175.
— puniceus — II, 38.
Clinopodium vulgare — II, 282.
Clivia nobilis — II, 90.
Closterium — II, 51.
— Leibleinii — I, 23.†
— Lunula — II, 458.*
Clusia — I, 155. 685.
— alba — I, 80. 686.
— rosea — I, 155.
Clusiaceae — I, 684.* 685.
Clypeola Messanensis — II, 317.
Cobaea — II, 98. 265.
— scandens — I, 702; II, 93. 94.* 119. 227.* 228. 287. 356.* 357.
Coccocarpia molybdaea — I, 242.* 244.
Coccoloba — I, 358.
— platyclada — I, 328.
Cocconeis Pediculus — I, 158.
Cocconema Cistula — I, 61.*
Cocculus Balfourii — I, 328.
Cochlearia Armoracia — II, 541. 715. 715.*
— fenestralis — I, 544.
— Groenlandica — II, 317.
— officinalis — I, 544; II, 728. 730.*
Cocos nucifera — I, 714; II, 714.
Codium — I, 583.
Coelanthe (Gentiana) — II, 345. 347.
Coelebogyne ilicifolia — II, 438. 439.
Coeloglossum — II, 546.
Coelogyne — I, 357.
— plantaginea — II, 78.* 79.
Coffea arabica — II, 718.
Coix Lacryma — II, 704.
Colchicaceae — II, 369.
Colchicum — I, 347; II, 89. 108. 293. 345. 346. 652.
— autumnale — I, 463.* 551. 559; II, 161. 347. 732. 736.*
Coleanthus subtilis — II, 651.
Coleochaete — I, 29.*
Coleus — I, 546 (Колеусъ).
Collema multifidum — II, 565.
— pulposum — I, 243. 244;* II, 565.
Colletia cruciata — I, 327.* 328. 432. 449.
Collinsia Canadensis — II, 326.
Collomia — I, 612; II, 622.
Collophora utilis — I, 475.
Colocasia — I, 85.
— antiquorum — I, 636*; II, 707.
— esculenta — II, 707.
Colocacia см. Calocasia.
Colurolejeunia Naumannii — I, 119*. 120.
Colutea arborescens — II, 144.
coma — I, 636,
Comarum palustre — II, 168. 767.
Combretaceae — II, 639.
Commelyna coelestis — II, 331.* 332.
Commelynaceae — I, 222. 603; II, 332.
Coniferae — II, 392. 409. 545.
Conium maculatum — II, 184. 732. 740.
connectivum — I, 643.
Conomitrium Julianum — II, 598.
Conopodium — I, 744.
conus — II, 412.
Convallaria majalis — I, 638*; II, 103*. 113. 186. 766.
— Polygonatum — I, 283. 654.
— verticillata — I. 730.* 732.
Convoluta Roscoffiensis — I, 252.
Convolvulaceae — I, 172; II, 160.
Convolvulus — II, 85. 89. 94. 98. 237.
— arvensis — I, 618*; II, 187. 199. 214. 569.
— Cneorum — I, 313.* 314.
— Indicus — II, 767.
— nitidus — I, 314.
— oleaefolius — I, 314.
— sepium — I, 688. 690; II, 91. 94.* 284.
— Siculus — II, 214.
— Soldanella — II, 771.
— tenuissimus — I, 314.
— tricolor — II, 175. 199. 200.
Copaifera officinalis — II, 727. 729.*
Coprinus — I, 114.
Corallina — I, 264. 421; II, 674.
— officinalis — I, 262.† 262.
Corallorhiza — I, 107. 748. 762.
— innata — I, 106. 654.
Corchorus olitorius — I, 726; II, 696.
Cordyceps Taylori — I, 163.* 164.
Cordyline vivipara — II, 603.
Coriandrum — II, 308.
— sativum — II, 184. 716.* 716.
cormus — I, 658.
Cornaceae — I, 628.
Cornucopia cucullata — II, 656.
Cornus — I, 412; II, 159.
— alba — II, 646. 767.
— florida — II, 169. 170*. 215. 216.* 308.
— mas — I, 559. 626.* 628. 724; II, 308. 710.
— sanguinea — II, 186. 308. 648.
— Suecica — II, 169.
corolla — I, 637.
Coronilla — II, 248.
— scorpioides — II, 654.
— varia — I, 534.* 536.
Correa speciosa — I, 314.* 316.
Cortusa — I, 342; II, 113. 293.
Coryanthes — II, 159.
Corydalis — II, 106. 166. 377. 766.
— capnoides — I, 641*; II, 377. 378.
— cava — I, 282. 551. 657; II, 188. 377. 378.
— fabacea — I, 282. 283. 622. 657; II, 377. 378.
— lutea — II, 92. 94.* 210.* 253. 649.* 649.
— ochroleuca — II, 377. 378.
— solida — I, 282. 657.
Corylus — II, 113. 136. 280. 384.
— Avellana — I, 559; II, 137.* 714 772.
— Colurna — II, 714.
— tubulosa — II, 714.
corymbus — I, 740.
Corynaea — I, 191.
— Turdiei — I, 191.
Coryopsis tinctoria — II, 767.
Corypha umbraculifera — I, 284. 284.* 743. 744*; II, 768.
Cosmarium polygonum — II, 458.*
— tetraophthalmum — II, 458.*
Cotylanthera tenuis — I, 252.
Cotyledon — I, 320.
cotyledones — I, 593.
Crambe — I, 742; II, 672.
— maritima — II, 26.
— tataria — II, 376. 541.
Crassula — I, 320.
Crassulaceae — II, 369.
Crataegus — I, 443; II, 24. 186. 488. 767.
— coccinea — I, 443.
— Crus Galli — I, 443.
— monogyna — II, 513.
— Oxyacantha — II, 513.
— rotundifolia — I, 443.
Craterellus clavatus — II, 17.*
Craterium minutum — I, 104. 105*; II, 457.
Crematogaster — I, 451.
Crepis — II, 222. 301. 345. 348. 658.
— alpina — II, 203.
— grandiflora — II, 151. 335.
— paludosa — II, 222.*
— rubra — II, 203.
Crin d'Afrique — II, 694.
Crinum — II, 41. 440.
Crithmum maritimum — I, 320.
Crocus — I, 340. 621; II, 108. 312. 738.
— albiflorus — II, 313.
— multifidus — II, 108.* 189.
— sativus — II, 201. 265.* 269. 699. 716.
— vernus — II, 373. 472.
Crossogaster — II, 150.
Crotalaria — II, 268.
Croton Elateria — II, 726.
— Tiglium — II, 729. 732.*
Crucianella — II, 163.
— latifolia — II, 92, 93.
— stylosa — II, 252. 252.* 254.* 293. 311.
Cruciferae — II, 72.
Crupina vulgaris — II, 628. 628.*
Cryptocephalus violaceus — II, 151.
Cryptogamae — II, 45.
Cryptomeria — I, 488.

Cryptus — II, 244.
Ctenomyces serratus — I, 115.
Cucubalus baccifer — I, 679.
Cucumis Citrullus — II, 713.
— Melo — II, 91. 713.
— sativus — II, 709.
Cucurbita Pepo — I, 607, 608.* 702; II, 91. 94.* 171.
Cucurbitaceae — I, 612; II, 620.
culmus — I, 715.
Cuphea — I, 609; II, 92. 163. 322.
— micropetala — II, 223. 223.* 224.
— platycentra — II, 93.
Cupressaceae — II, 409. 410. 411.
Cupressus — II, 135.
— fastigiata — I, 723. 724.
— sempervirens — II, 411.*
cupula — II, 405.
Cupuliferae — II, 404. 405.
Curculigo — II, 40. 41.
Curcuma angustifolia — II, 705.
— leucorhiza — II, 705.
— longa — II, 699, 717.
— Zedoaria — II, 717.
Cuscuta — I, 172. 173. 593. 597. 652. 654. 692; II, 321.
— corymbosa — I, 172.
— Epilinum — I, 172.
— Europaea — I, 172. 173.* 174*; II, 363.
— Trifolii — I, 172.
— verrucosa — I, 176.
Cyanophyceae — I, 244. 250; II, 577. 672.
Cyatheaceae — II, 9.
Cyathea elegans — II, 10.*
— medullaris — II, 709.
Cyathus — I, 104.
— striatus — I, 106*; II, 590.
Cycadeae — II, 392. 412.
Cycas — II, 68. 392. 394.
— revoluta — II, 70.* 77. 79. 411.
Cyclamen — I, 282; II, 167. 261. 351. 659.
— Europaeum — I, 524; II, 83.* 85. 186. 201. 655. 766.
Cyclanthaceae — II, (85).
Cyclanthera — I, 644.
— explodens — II, 620.
— pedata — I, 702.
Cyclops — I, 118, 149.
Cyclostigma (Gentiana) — II, 168.
Cydonia — II, 406.*
— Japonica — II, 25.
— Sinensis — II, 187.
— vulgaris — II, 726.
cyma — I, 739.
— composita — I, 739.
Cymbalaria (Saxifraga) — II, 322.
Cymodocea — II, 101. 672.
— antarctica — II, 428. 588.
Cynanchum — I, 605; II, 188. 640. 658.
— fuscatum — II, 640.†
— Vincetoxicum — II, 402.
Cynara Cárdunculus — II, 708.
Cynips calicis — II, 508.
— caput Medusae — II, 504.* 506.
— Hartigii — II, 504.* 507.
— Kollari — II, 504.*
— lucida — II, 504.* 507.
— polycera — II, 504.* 507. 517.
Cynoglossum — II, 294. 654.
— officinale — II, 723.
— pictum — II, 292. 653.†
Cynomorium coccineum — I, 195.* 196.
Cyperus — I, 323,
— flavescens — II, 651.
— fuscus — II, 651.
— Papyrus — II, 697. 764; см. также Papyrus.
Cypressus — см. Cupressus.
Cypripedium — II, 157. 234. 241. 242. 777.
— Calceolus — II, 235. 236.*
— insigne — II, 201.
— villosum — II, 201.
Cypris — I, 118. 149.
Cyrtandraceae — II, (181). (642).
Cystopteris bulbifera — II, 599.* 600.
Cystopus candidus — II, 21. 52. 490.
Cystosira — I, 68. 388. 587; II, 672.
— barbata — I, 99. 587.
Cytinus — I, 199. 202.
— Hypocistus — I, 195.* 202.
Cytisus — I, 324; II, 240.
— Adami — II, 535—537.
— albus — I, 294.
— alpinus — II, 187. 536. 537.
— australis — II, 456.
— candicans — I, 294.
— ephedroides — I, 294.
— equisetiformis — I, 294.
— holopetalus — I, 294.
— Jacquinianus — II, 536. 537.
— Laburnum — I, 10.* 545. 559; II, 157. 208. 209.* 535—538.
— nigricans — II, 456.
— purgans — I, 294.
— purpureus — II, 535—538.
— radiatus — I, 292. 293.*
— spinosus — I, 443. 447.*

Dactylis — II, 132. 721.
Daedalea quercina — II, 17.*
Daemonorops hygrophilus — I, 680.*
Dahlia variabilis — I, 397; II, 768.
Dais cotinifolia — II, 25.
Daphne — I, 283. 311. 429; II, 98. 107. 269.
— alpina — II, 187. 190.
— Blagayana — II, 190. 227.* 228. 683.
— Laureola — I, 279: II, 187.
— Mezereum — I, 199. 559; II, 284. 373. 728. 730.*
— petraea — II, 663.
— Philippi — II, 187. 190. 195. 569.
— Pontica — II, 187.
— striata — II, 187. 190. 686.
Daphnia — I, 118. 119. 149.
Darlingtonia Californica — I, 124. 125.* 126. 127.
Dasyactis — I, 262. 587. 689; II, 577.
Dasylirion — I, 432.
Dasytes — II, 151. 154. 165.
Datura — I, 419; II, 111. 188.
— ceratocaula — II, 171.
— Knigthii — II, 171.
— Metel — II, 199. 200.
— Stramonium — II, 108. 182. 199. 200. 414. 731.
Daucus — I, 763; II, 171. 654.
— Carota — I, 291. 532. 707. 756.
Delimopsis hirsuta — I, 691.
Delphinium — II, 71. 77. 80. 402. 402.* 522. 744.
— Ajacis — II, 482.
— Caschmirianum — II, 74.* 76.
— elatum — II, 78.*
Dendrobium — II, 256. 257.
— fimbriatum — II, 257. 257.*
— junceum — I, 320.
— nobile — I, 220.†
Dentaria — I, 654; II, 171. 224. 569. 620. 624.
— bulbifera — I, 106. 282. 487; II, 431.* 432. 600.
— digitata — I, 106. 282.
— enneaphyllos — I, 106. 282. 347.
— glandulosa — II, 569.
Dermestes — II, 153. 193.
— undulatus — II, 153.
Desmidiaceae — I, 583; II, 457. 458.*
Desmodium (Hedysarum) Canadense — II, 653.† 654.
— penduliflorum — I, 536.
Desmoncus polyacanthus — I, 680.*
Deutzia — II, 293.
— crenata — II, 768.
Diacalpe — II, 12.
diachenium — II, 400.
Dianthoecia — II, 142. 144.
— albimacula — II, 144.*
Dianthus — II, 92. 162. 222. 527. 534. 547. 772.
— alpinus — II, 478. 529.
— barbatus — II, 766.
— Carthusianorum — II, 94.* 190.
— Caryophyllus — I, 730.* 732; II, 186. 190. 522.
— Chinensis — II, 768.
— deltoides — II, 478.
— glacialis — II, 197. 281. 338.
— inodorus — II, 476.
Dianthus Monspessulanus — II, 189. 190.
— neglectus — II, 197. 338.
— Oenipontanus — II, 529.
— plumarius — II, 186. 522. 766.
— polymorphus — I, 613.†
— prolifer — II, 200. 203. 281.
— silvestris — II, 476.
— superbus — II, 186. 529.
— viscidus — II, 222.
Diapensia Lapponica — I, 310.
Diastrophus Scabiosae — II, 508.
Diatoma — I, 584.
— vulgare — I, 61.*
Diatomaceae — I, 583.
Dicentra spectabilis — II, 768.
Dicranodontium aristatum — II, 429.
Dicranum — I, 78. 105. 115; II, 673.
— elongatum — I, 109; II, 578.
— Sauteri — I, 115.
Dictamnus — II, 212.
— Fraxinella — II, 189. 766.
Dictydium umbilicatum — I, 104. 105.* 570; II, 457.
Dictyota — I, 584.†
Dictypellium caryophyllatum — II, 717.
Didymium — I, 571.
Diervilla rosea — II, 768.
Digitalis — II, 113. 235. 294. 342. 482 539.
— lutescens — II, 104.*
— ochroleuca — II, 766.
— purpurea — II, 201. 482. 732. 734. 766.
Digitaria sanguinalis — II, 704.
Dionaea — I, 141. 147. 148. 153; II, 71.
— muscipula — I, 144.* 146. 153. 334.
Dioscorea — I, 733; II, 92. 636.* 638.
— alata — II, 707.
— Batatas — II, 707.
— Pyrenaica — II, 663.
Diosmaceae — II, 622.
Diospyros Ebenum — II, 693.
— Kaki — II, 711.
— Lotos — I, 547; II, 277. 711.
Diplazium esculentum — II, 709.
Diplosis — II, 503.
— botularia — II, 498.* 499.
— Loti — II, 508.
— Tremulae — II, 503.
Diplotaxis — II, 85. 238.
Dipsacus — II, 220
— laciniatus — I, 238. 239.* 241.
Dipterocarpeae — II, 639.
Dischidia Rafflesiana — II, 221.* 223. 224.
Dischidium (Viola) — II, 365.
Discomycetes — I, 161.
discopodium — I, 744.
Dodecathion — II, 313.
Doria — I, 612.
Doronicum — II, 114. 115. 205. 279.
— cordatum — II, 295.
— glaciale — II, 305.
— scorpioides — II, 305.
Dorsteniaceae — II, 619.
Dorycnium — II, 617, 622.
— decumbens — I, 62; II, 623
— herbaceum — II, 617.
Doryphora — I, 641.* 642.
Draba — II, 160. 530. 547.
— aizoides — II, 114. 177. 317. 580.
— alpina — I, 310.
— borealis — II, 317.
— repens — II, 376.
— stellata — I, 309.
— Thomasii — I, 313.* 316.
— tomentosa — I, 309.
— verna — II, 177. 317. 318.
Dracaena — I, 714.
— Draco — I, 662. 714; II, 698.
Dracocephalum — I, 612.
— Ruyschianum — II, 476.
Dracunculus — II, 151.
— Creticus — II, 153. 194.
— crinitus — II, 153.
— vulgaris — II, 153.
Draparnaldia — I, 29.* 38.
Drimys — II, 91.
Drosera — I, 140.* 141. 147. 148. 643; II, 71. 79. 164. 202. 269. 331.
— intermedia — II, 78.*
— longifolia — II, 200. 202. 265.* 362.

— rotundifolia — I, 138.† 141. 143.
Droseraceae — I, 145; II, 585.
Drosophyllum — I, 145; II, 71.
— Lusitanicum — I, 150. 151.*
drupa — II, 400.
Dryandra — II, 215. 216.
— floribunda — I, 291. 292.* 369.
Dryas — II, 644.
— octopetala — I, 297. 298. 666; II, 73. 281. 353.
Dryobalanops — II, 634.* 639.
Dryoteras terminalis — II, 507.
Drypis — I, 432.
Dudresnaya coccinea — II, 50.* 55.
Durvillea utilis — II, 709.
Duvalia longifolia — II, 498.* 502. 505

Eatonia obtusata — II, 580.
Ecballium Elaterium — II, 295. 618.* 618. 624.
Echeveria — I, 408; II, 38.
Echinocactus — I, 321. 446; II, 182.
— horizontalis — I, 321.*
— oxygonus — II, 171.
— Tetani — II, 171. 187. 200.
Echinochloa frumentana — II, 704.
Echinophora spinosa — I, 434.
Echinops — I, 434.
Echinopsis — II, 323.
— cristata — II, 171.
Echinospermum — II, 654.
Echium — I, 439; II, 212. 233. 284. 294.
— Italicum — I, 438.*
— vulgare — II, 91.
Elaeagnus — I, 316; II, 487.
— angustifolia — I, 314;* II, 195.
Elais Guianensis — II, 700.
Elaterium — см. Ecballium.
Elatine Alsinastrum — II, 471.
— Hydropiper — II, 651.
Eleanthus — II, 156.
Eleusine Coracana — II, 704.
Elf-dansar — II, 564.
Elletaria Cardamomum — II, 717.
— maior — II, 717.
Elodea — I, 25.* 68. 554.
— Canadensis — II, 124. 428.
Elymus — II, 132. 546.
— crinitus — II, 627.
— mollis — I, 547.
embryo — II, 391.
emollientia — II, 725.
Empis — II, 151.
Empetrum — I, 295; II, 91.
— nigrum — I, 295.* 297. 299. 493.
Empleurum sertulatum — I, 641.*
Empusa Muscae — I, 165; II, 608. 609.*
Enalus acoroides — II, 124.
Encephalartos — I, 434. 604.
Endocarpon miniatum — I, 246.
Endophyllum Sempervivi — II, 488.* 489.
Entada gigalobium — II, 632, 660.
— scandens — II, 632. 660.
Entomophthora — II, 608.
— radicans — II, 609.* 609.
Entomophthoraceae — I, 161. 165.
Entyloma Aschersonii — II, 487.
— Magnusii — II, 487.
Epacridaceae — I, 250. 630; II, (91).
Ephebe Kerneri — I, 244. 244.*
Ephedra — I, 291. 325. 375; II, 282. 388.* 413.
epicotyle — I, 594.
Epidendron — I, 357.
— elongatum — I, 218.
— Lindleyanum — II, 201.
Epilobium — I, 430. 497; II, 75. 96. 327. 547. 569. 640. 644. 658. 672.
— alsinefolium — II, 553.
— angustifolium — II, 72.* 96. 97.* 167. 180. 199. 265. 291. 292.* 329. 424. 569. 570. 766.
— collinum — II, 199. 200. 640.†
— hirsutum — II, 91. 115. 175. 329.
— montanum — II, 91. 115. 175. 315.
— palustre — II, 553.
— parviflorum — II, 315.
— roseum — II, 115.
— scaturiginum — II 553.
Epimedium — I 487; II 85. 89. 164.
— alpinum — II 222*. 222. 323. 324*. 569.
Epipactis — I, 106; II, 162. 165. 546.
— gigantea — II, 546.
— latifolia — I, 138*; II, 242.* 243. 271.
— microphylla — II, 25.
— rubiginosa — II, 187. 546.
— speciosa — II, 546.
— Thunbergii — II, 546.
Epipogum — I, 654. 762; II, 162. 209. 271.
— aphyllum — I, 106. 107; II, 187. 210.* 211. 244.
Episcia bicolor — II, 40.
Epithemia — I, 543.
Equisetaceae — I. 655; II. 445.
Equisetineae — II, 63.
Equisetum — I, 323. 497.
— arvense — I, 655; II, 12.* 14. 445. 545. 569.
— inundatum — II, 545.
— limosum — II, 545. 571.
— silvaticum — II, 12.* 14. 445.
— Telmateja — I, 655; II, 596.*
Eragrostis abyssinica — II, 704.
Eranthis — I, 619; II, 109. 164. 168. 238. 373.
— hiemalis — II, 107.* 201.
Eremurus — II, 157.
— Caucasicus — II, 291. 292.*
Erica — II, 548.
— arborea — II, 514.
— Caffra — I, 295.* 296. 297.
— carnea — I, 63. 297; II, 121. 166. 309.* 309. 514. 676. 688.
— cinerea — I, 299.
— Tetralix — I, 299.
— vestita — I, 296.
Ericaceae — II, 369.
Erigeron — II, 334.
— acer — II, 548.
— alpinum — II, 295.
— Canadense — II, 548. 659. 660.
— Hülsenii — II, 548.
Erineum — II, 495.
Eriocephalus — I, 202.
Eriodendron — II, 398. 695.
— Caribaeum — I, 753.
Eriophorum — II, 642. 658.
— angustifolium — II, 640.†
— vaginatum — II, 579.
Eritrichium nanum — II, 470.
Erodium — I, 613. 616; II, 161. 623.
— Cicutarium — I, 614.* 618. 618*; II, 200.
Ervum — I, 697; II, 378.
— Lens — II, 706.
Eryngium — II, 293. 305. 788.
— alpinum — II, 169.
— amethystinum — I, 434. 454; II, 169.
— bromeliaefolium — I, 434.
— campestre — I, 454.
— Creticum — II, 169.
— pandanifolium — I, 434.
Erysimum — I, 315.
— odoratum — II, 188.
— Wittmanni — II, 663.
Erysipheaceae — I, 160; II, 18. 56. 57.
Erysiphe — II, 57.
— Tuckeri — I, 168.
Erythraea — II, 85. 108. 269.
— Centaurium — II, 83.* 201. 726.
— pulchella — II, 199. 201. 340. 651.
Erythrina crista galli — II, 182.
— herbacea — II, 182.
— speciosa — II, 182.
Erythronium — I, 487; II, 293.
— Dens canis — II, 767.
Erythroxylon Coca — II, 727.
Eschscholtzia — II, 154. 285. 622.
— Californica — I, 618; II, 107.* 109. 201. 285.*
Euactis — I, 262. 587. 689; II, 577.
— Heeriana — II, 578.
Euastrum oblongum — II, 458.*
Eucalyptus — I, 189. 331. 723; II, 103. 421.
— amygdalina — I, 724.
— coriacea — I, 618.*
— globulus — II, 450. 725.
— orientalis — I, 618.* 618.
Eugenia — I, 626.* 628.
Eulalia Japonica — I, 290. 423.
Eupatorium — II, 672.
— aromaticum — II, 303.
— cannabinum — II, 302.* 303. 737.
Euphorbia — II, 117, 160, 295. 547. 622. 649. 672.
— amygdaloides — I, 524.
— Canariensis — I, 320.* 641.*
— coerulescens — I, 446.
— Cyparissias — I, 427; II, 188. 490 514.
— dulcis — I, 654.
— helioscopia — II, 25.
— Myrsinites — I. 23.†
— Peplus — II, 25.
— polychroma — II, 169.
— spinosa — I, 444.
— splendens — II, 169.
— variegata — II, 169.
Euphorbiales — II, 73.
Euphrasia — I, 177. 628; II, 106. 535
— Kerneri — II, 341.
— minima — II, 327.* 328.
— Rostkoviana — II, 341.
— stricta — II, 103.*
— versicolor — II, 341.
Euriops — I, 612.
Euromycetes — I, 161.
Eurotium — I, 513.
Euryangium Sumbul — I, 730.* 732. 742; II, 184.
Euterpe oleracea — II, 708.
Euzomodendron Burgaeanum — II, 663
Evax — I, 311.
Evernia — II, 597.
— furfuracea — II, 597.
Evonymus — II, 398.
— Europaeus — I, 738.* 739.
— verrucosus — II, 495. 648.
Exoascaceae — I, 161.
Exoascus alnitorquus — II, 488.* 489
— alpinus — II, 492.
— aureus — II, 490.
— betulinus — II, 492.
— borealis — II, 491.
— Carpini — II, 491.
— deformans — II, 489. 491.
— Insititiae — II, 491.
— Pruni — II, 490.
— turgidus — II, 492.
Exobasidium — II, 484.
— Lauri — II, 486.
— Rhododendri — II, 485.
— Vaccinii — II, 485. 491.
Exocarpus — I, 324.
Exostemma longiflorum — II, 207.

Fagopyrum esculentum — II, 703.
Fagraea obovata — I, 684.* 757.
Fagus — I, 342. 405.
— ferruginea — I, 491.
— silvatica — I, 346. 531. 559. 610. 618.* 663. 723. 724; II, 480. 676.
Falcaria Rivini — I, 532.
fasciculus — I, 739.
Favus (болѣзнь) — I, 164.
Fegatella conica — II, 61.†
Fel de terra (Lophophytum mirabile) — I, 194.
Ferraria — I, 329.
Ferula — I, 742.
Ferulago — II, 308.
Festuca — I, 335; II, 132. 546. 602. 721.
— alpestris — I, 333.* 335—337. 430.
— alpina — II, 425.
— arundinacea — I. 438.*
— indigesta — I, 430.
— nigrescens — I. 526.
— Porcii — I, 334.* 336.
— punctoria — I, 287. 335. 337.* 430.
— rupicaprina — II, 425.
— vaginata — I, 613†; II, 580.
Ficaria — II, 168; (ср. Ranunculus Ficaria).
— ranunculoides — I, 653; II, 590.
Ficus — I, 155. 189. 358. 417. 707. 713†: II, 91. 150.
— Benjamina — I, 708. 709.*
— Carica — II, 145.* 148. 149. 506. 713. 772.
— elastica — I, 753; II, 148. 702.
— Indica — I, 753. 756.
— nitida — I, 756.

Ficus pumila — II, 91. 145.* 148.
— scandens — I, 418.* 706.
— Tsiela — I, 756.
Filago — I, 311.
— mixta — II, 548.
— neglecta — II, 548.
— subspicata — II, 548.
filamentum — I, 639.
Filipendula Ulmaria — I, 288.
— hexapetala — I, 757.
Fistulina — II, 709.
Flagellaria Indica — I, 696.
flexuosus — I, 664.
Foeniculum — II, 308.
— aromaticum — II, 400. 401.* 717.
Foenum graecum — II, 753.
folium — I, 593.
— connatum — I, 593.
— decurrens — I, 593.
— fulcrans — I, 635.
— perfoliatum — I, 593.
— scabrum — I, 437.
— sessile — I, 593.
folliculus — II, 402.
Fontanesia jasminoides — I, 547.
Formica exsecta — II, 231.* 232.
— rufibarbis — II, 649.
Forsythia viridissima — II, 29.
Fourcroya — II, 91.
— gigantea — II, 600.
Fragaria — I, 363. 665; II, 406.
— Chilensis — II, 711.
— collina — II, 454. 711.
— elatior — II, 454. 711.
— grandiflora — I, 736.* 736; II, 454. 711.
— Indica — I, 667; II, 575. 646.
— vesca — I, 363. 559. 667. 767; II, 454. 575. 711.
— Virginiana — II, 711.
Fragillaria — I, 584.
— virescens — I, 61.*
Franciscea eximia — I, 279.* 282.
Frankenia hispida — I, 235.
Fraxinus excelsior — I, 637. 638.* 723. 724; II, 129.* 129. 280. 294. 498. 499. 517.
— Ornus — II, 186. 277. 517. 725.
Fritillaria — I, 644; II, 40. 41. 113. 163. 208. 224. 312. 638.
— cirrhosa — I, 697.
— imperialis — I, 621; II, 86. 163. 279. 313. 765.
— Meleagris — II, 201. 766.
— Persica — II, 765.
— Ruthenica — I, 697.
— verticillata — I, 697.
fructus capsularis — II, 401.
Frullania dilatata — I, 253.* 253; II, 566.
frutex — I, 717.
fruticulus — I, 717.
Fuchsia — II, 96.
— coccinea — II, 181.
— cylindrica — II, 181.
— fulgens — II, 181.
— radicans — II, 181.
— spectabilis — II, 181.
Fucus — I, 29.* 587; II, 672.
— vesiculosus — II, 47.* 47. 48.*
— virsoides — II, 47. 47.†
Fumaria — I, 696. 699; II, 166. 378. 400. 401.*
— claviculata — I, 698.
— officinalis — I, 618.* 619.
Funaria — I, 29*; II, 545.
— hygrometrica — I, 382.
fundamentum — I, 652. 658.
Fungus Chirurgorum — II, 732.
— Melitensis — I, 197. (Cynomorium).
funiculus — II, 77. 387.
Funkia — I, 630.* 631; II, 212. 233. 264. 286. 391. 638. 669.
— ovata — II, 419.
— Sieboldi — II, 419.
— subcordata — II, 419.
furfuraceus — I, 316.

Gagea — II, 40. 168.
— arvensis — II, 615.
— Bohemica — II, 433.
— bulbifera — II, 591.
Gagea lutea — I, 551. 657; II, 86. 362. 373.
— minima I, 657.
— Persica — II, 430.* 433. 600.
— stenopetala — II, 615.
Galactodendron utile — I, 475,
Galanthus — II, 113. 201. 261. 313. 766.
— nivalis — I, 562. 657; II, 83.* 162. 162.*
Galbanum — II, 727.
Galega officinalis — II, 766.
Galeobdolon luteum — I, 282.
Galeopsis — I, 767; II, 85. 121. 212. 213. 214. 241. 535.
— angustifolia — II, 83.* 121.
— grandiflora — II, 210.*
— ochroleuca — II, 331.
— pubescens — I, 618.*
— Tetrahit — II, 331.
Galinsoga parviflora — II, 660.
Galium — I, 430. 634; II, 201. 548. 654.
— Aparine — I, 680; II, 653.† 654.
— Austriacum — II, 509.
— boreale — II, 509.
— Cruciata — II, 188. 278.
— infestum — II, 201. 321.
— Mollugo — I, 679; II, 321. 510.
— retrorsum — II, 655. 656.*
— tricorne — II, 321.
— uliginosum — I, 680; II, 509.
— vernum — II, 188.
— verum — II, 188.
Gallionella ferruginea — I, 264.
Gametophyceae — II, 629. 672. 674.
Garcinia — II, 83.* 85.
— Mangostana — II, 713.
— Morella — II, 699. 729. 732.*
Gardenia — II, 189.
— florida — II, 719.
Gasparrinia elegans — II, 565. 674.†
Gasteromycetes — I, 104. 106.* 160.
Gaultheria — II, 648.
— procumbens — II, 712.
Gaura — II, 96.
Geaster — I, 104. 587; II, 610.
— fornicatus — I, 106.*
— multifidus — I, 106.*
Gelidium — I, 99.
— cartilagineum — II, 709.
gemma — I, 594. 653.
Genetyllis tulipifera — II, 105. 169.
Genista — I, 294. 324. 375; II, 254.
— Anglica — I, 444.
— canariensis — II, 187.
— Germanica — I, 444.
— Hispanica — I, 444.
— horrida — I, 443.
— pilosa — I, 294. 665.
— tinctoria — I, 406; II, 514, 699.
Genlisea — I, 121.* 122.
Gentiana (cp. Coelanthe, Cyclostigma) — II, 85. 95. 111. 237. 367.
— acaulis — I, 225.* 238. 505; II, 151. 160. 183. 195. 359. 461.
— angustifolia — II, 359.
— asclepiadea — I, 454; II, 160. 204. 214. 286. 294. 345. 345.*
— Bavarica I, 109; II, 160. 166.* 168. 195. 269. 294.
— campestris — II, 340.
— ciliata — I, 111. 644; II, 96. 151. 187. 282. 286. 294.
— Clusii — II, 183.† 359.* 359. 461.
— cruciata — II, 294.
— Froelichii — II, 294. 663.
— Germanica — II, 284. 294.
— glacialis — I, 108; II, 237. 362.
— lutea — I, 759; II, 548. 726. 786.
— nana — I, 108. 644; II, 237.
— nivalis — I, 108; II, 111. 206.
— Pannonica — I, 759; II, 214. 548.
— Pneumonanthe — II, 151. 160. 214. 286. 294. 345. 346.
— prostrata — I, 108; II, 160. 294. 337. 362.
— punctata — I, 759; II, 160. 214. 294. 548.
— purpurea — II, 548.
— Rhaetica — I, 111. 111*; II, 94.* 204. 284. 294. 516.
— tenella — II, 294. 340.
— verna — II, 183.† 183. 195. 284. 294. 483. 767.
Gentianaceae — I, 109. 238. 252; II, 369.
Geranium — II, 161. 620. 624.
— argenteum — II, 289. 293.
— columbinum — II, 293. 315. 623.
— divaricatum — I, 679.
— lividum — II, 293.
— lucidum — II, 278. 293. 315.
— nodosum — I, 679.
— palustre — I, 677. 679; II, 620. 621.* 623.
— pratense — II, 201. 289. 293.
— pusillum — II, 293. 312.
— Pyrenaicum — I, 408.* 409.
— Robertianum — II, 91. 114.* 114. 237. 293. 315.
— sanguineum — II, 495.
— silvaticum — II, 289. 289.* 293. 483.
— triste — II, 203.
germen — I, 645; II, 68.
Gesneraceae — II, 40.
Geum — II, 494, 547. 654.
— coccineum — II, 353.
— macrophyllum — II, 495.
— montanum — II, 281. 285. 353. 640.† 642.
— reptans — I, 667; II, 281. 285. 353. 575.
— rivale — II, 113. 361.
— urbanum — I, 717; II, 653.† 654.
Gigartina mamillosa — II, 726.
Gilea — I, 612; II, 341.
— tricolor — II, 473.
Ginkgo — II, 282. 392. 395.
— biloba — I, 354. 630.* 632; II, 410. 411.* 412. 421. 537. 768. 787.
Gladiolus — I, 329. 621; II, 162. 167. 235. 238. 265. 286. 527. 738. 766.
— byzantinus — II, 742. 744.
— segetum — II, 265.* 269. 764.
Glaucium — II, 154.
— corniculatum — II, 200.
— luteum — II, 200. 284. 292.
Glaux — II, 73.
— maritima — II, 75.* 569. 651.
Glaziovia — I, 703.
Glechoma — II, 281.
— hederacea — I, 667; II, 575. 736
Gleditschia — I, 536; II, 28.
— Caspica — II, 28.
— Sinensis — II, 188.
— triacanthos — II, 188. 195. 480. 767.
Gleichenia — II, 36.
— alpina — II, 10.* 11.
Gleicheniaceae — II, 9.
Globba bulbifera — II, 602.
— coccinea — II, 602.
Globularia — I, 643; II, 84. 85. 116.
— cordifolia — I, 665. 666; II, 83.* 688.
— stygia — II, 663.
Globulariaceae — II, 369.
Gloeocapsa — I, 113. 586.
— sanguinea — I, 23.† 573.
Gloriosa superba — I, 697.
Glossocomia — II, 337.
Glossostigma — II, 268.
Gloxinia (cp. глоксинія) — II, 235.
— speciosa — I, 313.*
glutinosus — II, 221.
Glyceria — I, 342; II, 132.
— fluitans — II, 468. 571. 575. 651. 704.
— spectabilis — I, 289.* 289; II, 571.
Glycine Chinensis — I, 686; II, 187. 768.
Glycyrrhiza — I, 536; II, 672.
— echinata — II, 414.
— glabra — II, 724.* 725.
Gnaphalium alpinum (cp. Antennaria alpina) — II, 82. 282. 436. 439. 440.
— Carpathicum — II, 282. 436.
— dioicum — II, 282. 436.
— Leontopodium — I, 309. 309.* 313*; II, 169. 279. 295. 686.
— luteo-album — II, 487.
— tomentosum — I, 313.* 315.
Gnetaceae — I, 714; II, 392. 409. 413.
Godetia — II, 96.
Goldfussia anisophylla — I, 419. 420.
— glomerata — I, 419.
Gomontia polyrrhiza — I, 257.

Gomphonema — I, 583.
— capitatum — I, 61.*
Gonianthes candida — I, 108.
Goniolimon — I, 232. 233.
Gonolobus Condurango — II, 729.
Goodyera repens — I, 106; II, 638.
Gorteria ringens — II, 175.
Gossypium — II, 398. 642. 695.
— Barbadense — II, 642.*
— herbaceum — II, 397.* 733.
Grammatocarpus volubilis — I, 688.
Grammatophora serpentina — I, 61.*
Grammoptera — II, 244.
Gregoria — II, 284.
Grevillea — I, 331.
Grimmia — I, 214; II, 545. 578. 590. 594.*
— apocarpa — I, 55. 56. 257. 367.
— ovata — II, 595.
Grindelia — II, 222.
— squarrosa — I, 306.
Guajacum officinale — II, 693. 729.
Guamoclit coccinea — I, 618.* (cp. Quamoclit).
Gummi arabicum — II, 725.
Gundelia Tournefortii — II, 635.
Gunnera — I, 250. 341.
Gymnadenia — II, 243. 244. 271. 546.
— conopea — II, 187. 190. 418.* 419. 422. 529. 533. 548. 638.
— odoratissima — II, 187. 190.
Gymnoascus uncinatus — I, 115.
Gymnocladus — I, 491. 623.
— Canadensis — I, 354. 536; II, 28.
Gymnospermeae — II, 392.
Gymnosporangium — II, 484. 486.
— clavariaeforme — II, 486.* 487.
— conicum — II, 486. 486.* 488.
— Sabinae — II, 488.
— tremelloides — II, 488.
Gymnostomum — II, 673.
— curvirostre — I, 262; II, 579.
Gynerium argenteum — II, 132. 580. 770.
Gypsophila — II, 162. 322. 672.
— paniculata — I, 739.
— repens — I, 526; II, 322. 476.
Gyrocarpus — II, 639.
— Asiaticus — II, 637.*
Gyrophora cylindrica — II, 674.†

Haastia pulvinaris — II, 173. 174.*
— Sinklairii — II, 173. 174.*
Haberlea — II, 160.
— Rhodopensis — II, 663.
Hacquetia — II, 293. 305.
Haematomyces malariae — I, 161.
Haematoxylon campechianum — II, 698. 727.
Hakea florida — I, 291.* 291.
— rostrata — I, 320.
Halanthium Kulpianum — I, 641.*
Halesia — II, 25.
Halictus — II, 151.
Halimocnemis — I, 648.
— gibbosa — I, 641.*
— mollissima — II, 170.*
Halimodendron argenteum — I, 448.
Halophila — II, 101.
Haltica Atropae — I, 428.
Hamamelidaceae — I, 694.
Haminia — I, 641.*
Hanburya Mexicana — I, 702.
Hancornia speciosa — II, 702.
Haplolophium — I, 703.
Haplophyllum — II, 228.
Harpagophyton procumbens — II, 654.
Hedera — II, 182. 186.
— Helix — I, 559. 706. 710; II, 195. 449. 455. 739.
— poëtarum — II, 455.
Hedwigia — I, 105.
— ciliata — II, 61.†
Hedychium — II, 75.
— angustifolium — II, 72.*
Hedysarum Canadense (см. Desmodium).
Helenion — II, 742.
Heleocharis acicularis — II, 651.
Heliamphora nutans — I, 121.* 123.
Helianthemum — I, 316. 414; II, 116. 120. 154. 201. 202. 268. 365. 385.
Helianthemum alpestre — II, 114. 201. 292.
— grandiflorum — I, 412.* 414.
— marifolium — II, 385.*
— Tuberaria — I, 312.
Helianthus — II, 76.
— annuus — I, 658; II, 767.
— tuberosus — II, 69.* 567. 707.
Helichrysum — I, 312; II, 279. 770.
— annuum — I, 609.* 610.
— arenarium — II, 173. 487.
— eximium — II, 173. 175.†
— frigidum — II, 173. 663.
— Stoechas — II, 744.
— virgineum — II, 173.
— Virginicum — II, 663.
Helicodiceros — II, 151.
Heliosperma — II, 638.
— quadrifidum — II, 636.*
Heliotropium — II, 186.
— Europaeum — II, 187.
— Peruvianum — II, 187.
Helleborus — I, 429; II, 71. 164. 238. 265. 287. 547.
— niger — I, 365. 376; II, 168. 767.
— viridis — II, 732.
Helosis Gujanensis — I, 190.* 191.
Helotium Tuba — II, 16.*
— Willkommii — II, 488.
Helvella — II, 709.
— fistulosa — II, 16.*
— Infula — II. 16.*
Helwingia ruscifolia — II, 34.* 35. 36.
Hemerocallis — II, 195. 268.
— flava — I. 757; II, 201. 283.
— fulva — II, 199. 200. 203. 284. 371. 372.
Henslowia — I, 202.
Hepatica (см. Anemone) — II, 119. 154. 175.
— Transsilvanica — II, 663.
— triloba — I, 282. 523. 524. 551; II. 180. 201.
Heracleum — I, 91. 239; II, 171.
— alpinum — II, 663.
— palmatum — I, 241.
— Sphondylium — II. 188.
herbae — I, 715.
herbarium — I, 6.
Hermannia — II, 25.
Herminium — II, 188.
— Monorchis — II, 244.
Herniaria glabra — II, 423. 729.
Herpes tonsurans (болѣзнь) — I, 164.
Hesperis matronalis — II, 195. 199. 766.
— tristis — II, 182. 187. 195. 196. 199. 229. 787.
Hesperoyucca Whipplei — II, 147.
Heteropogon — I, 616; II, 280.
Hibiscus — II, 269.
— esculentus — II, 708.
— Syriacus — II. 767.
— ternatus — II, 95.*
— Trionum — II, 90. 176. 200. 330.
Hieracium — II, 110. 301. 345. 348. 530. 540. 548.
— alpinum — II, 674.
— aurantiacum — II, 767.
— Auricula — I, 667; II, 203.
— chondrilloides — II, 203.
— flagellare — II, 575.
— Grisebachii — II, 663.
— gymnocephalum — I, 312.
— murorum — II, 203. 508.
— Pilosella — I, 308. 665. 669; II, 107.* 109. 203. 205. 497.
— silvaticum — II, 508.
— staticaefolium — II, 273.
— tenuifolium — I, 524.
— tridentatum — II, 508.
— umbellatum — II, 203. 335.
— villosum — I. 287.
Hierochloa — II, 187. 279.
— australis — II, 295.
— borealis — II, 564. 569.
Hildebrandtia — I, 421. 575.
hilum — II, 398.
Himantoglossum — II, 546.
— hircinum — II, 188.
Hippocrepis — II, 248.
Hippophaë — I, 316. 676; II, 24. 136. 138. 282.
Hippophaë rhamnoides — I, 443; II, 103.* 105. 567. 589. 646.
Hippuris — I, 497; II, 471. 571.
— vulgaris — I, 365.
Historia plantarum — II, 3.
Holcus — II, 132. 279.
holosericeus — I, 314.
Homogyne — II, 279. 304.
— alpina — II, 674.
— discolor — I, 297.
Hookeria splendens — I, 387. 588.
Hordeum — II, 132. 702. 703.
— distichon — II, 702.
— hexastichon — II, 702.
— vulgare — I, 559; II, 702.
— Zeocriton — II, 702.
Hormidium murale — I, 99.
Horminum — II, 228.
Hormomyia — II, 503.
— Capreae — II, 503.
— Fagi — II, 501. 503.
— juniperina — II, 514. 519.
— Poae — II, 495.
— Réaumuriana — II, 502.* 505.
Hortus Eystettensis — II, 766.
— vivus — I, 6.
Hottonia — I, 762; II, 101, 220. 284.
— palustris — II, 587.
Houstonia — II, 93.
Hovenia — II, 406.
Hoya — I, 85.
— carnosa — I, 691; II, 38.
Humulus — II, 133. 282. 777.
— Lupulus — I, 687. 688. 690. 692.*; II, 296. 417. 436. 634.* 639. 708. 716. 726.
humus — II, 464.
Hura — II, 622.
— crepitans — II, 623.
Hutchinsia alpina — II, 317. 461.
— brevicaulis — II, 461.
— petraea — I, 525.
Hyacinthus — II, 40. 742. 744.
Hyaenanthe — II, 622.
Hydnaceae — I, 161.
Hydnophytum — I, 357.
Hydnora Africana — I, 197.
— Americana — I, 197.
— triceps — I, 197.
Hydnoraceae — I, 197.
Hydnum — II, 709.
— imbricatum — I, 502. 519; II, 17.*
Hydra — I, 252.
Hydrangea Japonica — II, 173.
— quercifolia — II, 106. 107.* 173.
Hydrastis Canadensis — II, 726.
Hydrilla verticillata — II, 124.
Hydrocharis — I, 71. 280. 409. 671; II, 220. 614.
— Morsus ranae — I, 284. 525. 630.* 631; II, 584.* 585. 586.*
Hydrocotyle Asiatica — I, 626.* 628.
— vulgaris — I, 626.* 629. 665.* 666. 749.
Hydrodictyaceae — II, 583.
Hydrodictyon — I, 572. 586; II, 20.* 21. 448.
— utriculatum — I, 36. 584; II, 22. 584.
Hydroleaceae — I, 439.
Hydrophyllum — I, 342.
— virginicum — I, 347.
Hydropteridinae — II, 13. 63.
Hydrurus — I, 70. 588; II, 672.
Hygromycetes — I, 160.
Hylocomium — I, 105; II. 447.
— splendens — II, 13.* 578. 673.
— triquetrum — II, 673.
Hymenocarpus — II, 638.
Hymenocystis — II, 12.
Hymenomycetes — I, 104. 161; II, 457.
Hymenophyllaceae — I, 78. 385; II, 9. 13.
Hyoscyamus — II, 266. 287. 340. 404.
— albus — II, 473.
— niger — II, 340. 659. 731.
hypanthium — I, 745.
Hypecoum — II, 164. 342. 345.
— grandiflorum — II, 166.* 343.*
— pendulum — II, 362.
— procumbens — II, 167.
Hypericopsis Persica — I, 234.
Hypericum — II, 157. 215. 318. 547.

Hypericum fragile — II, 663.
— humifusum — II, 362.
— Olympicum — I, 641.*
— perforatum — II, 318. 737. 739.
Hyphaene coriacea — I, 715.
— Thebaica — I, 662. 715. 743. 747.
Hypnaceae — II, 578.
Hypnum — I, 105.
— aduncum — II, 545.
— commutatum — II, 61.†
— cordifolium — I, 100.
— cupressiforme — II, 61.†
— falcatum — I, 262.
— fluitans — II, 545.
— giganteum — I, 100.
— Halleri — II, 566.
— lycopodioides — II, 545.
— molluscum — I, 214.
— rugosum — II, 435. 598.
— sarmentosum — I, 100.
— Schreberi — II, 61.† 673.
— triquetrum — II, 61.†
Hypochaeris — II, 345. 348.
— Helvetica — II, 674.
— maculata — II, 203.
hypocotyle — I, 593.
hypocrateriformis — I, 637; II, 106.
Hypoderma Lauri — I, 115.
Hypodiscus aristatus — II, 628.
Hyssopus officinalis — II, 181. 715.

Iberis amara — II, 170.* 171. 473.
— Gibraltarica — II, 171. 663.
— umbellata — II, 171.
Ichneumon — II, 244.
Ichthyosoma (Sarcophyte) — I, 196.
Ilex — II, 648. 777.
— Aquifolium — I, 303. 303.* 431; II, 739. 741.
Illecebrum verticillatum — II, 363.
Illicium anisatum — II, 402.* 402. 454. 717.
— religiosum — II, 454.
Imbricaria caperata — II, 674.†
Impatiens — I, 83; II, 164. 264. 365. 624.
— glandulosa — II, 288.
— Nolitangere — I, 283; II, 103.* 105. 289. 365. 366. 619. 621.* 624.
— tricornis — II, 218. 219. 289.
Inachus scorpioides — I, 69.
Indigofera — I, 536; II, 254. 699
— tinctoria — II, 699.
individuum — II, 5.
indumentum — II, 530.
inflorescentia — I, 634. 737.
infundibuliformis — I, 637.
Inga — I, 193. 643.
innovatio — I, 594.
integumentum — II, 68. 77. 387.
internodium — I, 663.
Inula — I, 311; II, 279. 548.
— crithmoides — I, 320.
— ensifolia — II, 298.
— Germanica — II, 298.
— Helenium — II, 736.
— Oculus Christi — II, 298.
— salicina — II, 298.
— viscosa — I, 306.
involucrum — I, 636.
— fructus — II, 403.
Ipomaea — II, 94. 95.
— Batatas — II, 708.
— coerulea — II, 767.
— muricata — I, 691.
— Purga — II, 729.
— purpurea — II, 199. 316.
Iridaceae — II, 345. 369. 626.
Iris — I, 329; II, 89. 106. 162. 235. 534. 537. 729. 766. 775. 779.
— arenaria — II, 199. 200. 564.
— Florentina — II, 534. 535. 729.
— Germanica — II, 234.* 534.
— Kochii — II, 534. 535.
— odoratissima — II, 187.
— Pallasii — II, 564.
— pumila — II, 534.
— sambucina — II, 534.
— Sibirica — II, 103.* 391.
— Susiana — II, 741. 767.
— variegata — I, 613.†
Isatis tinctoria — II, 699.
Ismene — II, 187.
Isoëtes — I, 68.
Isolepis setacea — II, 651.
Isoloma Decaisneanum — II, 538.
— sciadocalyx — II, 538.
— Tydaeum — II, 538.
Isopyrum — II, 164. 238.
— thalictroides — I, 282; II, 114.

Jacaranda Brasiliensis — II, 693.
Jacquinia — I, 376; II, 265.
Jambosa domestica — II, 713.
— vulgaris — II, 713.
Jankaea Heldreichii — II, 663.
Janthe bugulifolia — II, 741.
Jasminum — I, 676.
— nudiflorum — I, 676.
— officinale — II, 186. 772.
— Sambac — II, 719.
Jatropha — I, 439. 440.
— Manihot — II, 708.
- multifida — I, 277.
Juglandaceae — II, 684.
Juglans — II, 113. 280. 494.
— regia — I, 341.* 342. 487. 559. 641*; II, 88.* 136. 405. 416. 714. 727.
Juncus — I, 323. 497; II, 514.
— alpinus — II, 425. 514.
— arcticus — II, 569. 686.
— bufonius — II, 366. 651.
— castaneus — I, 526; II, 686.
— compressus — II, 651.
— glaucus — I, 731. 733.
— Jacquinii — I, 526; II, 91.
— lamprocarpus — II, 468. 514. 651.
— monanthos — II, 461.
— stygius — II, 688.
— supinus — II, 425. 468. 604.
— trifidus — I, 109. 526; II, 461. 564. 674.
Jungermannia — I, 254.
— bicuspidata — II, 597.
— polyanthos — I, 588.
— pumila — I, 588.*
— quinquedentata — I, 588.*
— trichophylla — I, 588.* 588.
Jungermanniaceae — I, 120.
Jniperus — II, 135. 282. 531.
— communis — I, 287; II, 412. 412.* 486.* 487. 488. 511.* 514. 519. 531. 730.
— excelsa — II, 488.
— Kanitzii — II, 531. 545.
— nana — I, 287. 551; II, 455.
— Oxycedrus — I, 208; II, 455.
— phoenicea — II, 455.
— Sabina — I, 286. 641.*; II, 455. 488. 728. 739.
— sabinoides — II, 531. 546.
— Virginiana — II, 117.* 135. 768.
Jurinea mollis — I, 613†; II, 230. 232.
Jussiaea — II, 91.
— repens — I, 497.
Justicia — II, 623.

Kentrophyllum — I, 434.
Kernera saxatilis — II, 170.* 178. 236.* 238. 266.
Kerria Japonica — II, 768.
Kigelia — I, 358.
— Africana — I, 277.
Kitaibelia — II, 622.
Kleinia — II, 617.
— articulata — II, 605.* 606.
— neriifolia — II, 606.
Knautia — II, 625.
— arvensis — II, 281. 489.
— silvatica — II, 625.
Koeleria — II, 132.
Koelpinia linearis — II, 654.
Koelreuteria paniculata — I, 10.* 623; II, 768.
Koniga spinosa — I, 313.* 316. 444.
Krameria Ixina — II, 654.
— triandra — II, 727.

Labellum (орхидныхъ) — II, 162. 241.
Laccometopus clavicornis — II, 509.
— Teucrii — II, 509.
Lactarius — I, 475.
— deliciosus — II, 454. 709.
— scrobiculatus — I, 502. 519.
— torminosus — II, 454.
Lactarius vellereus (см. Agaricus v.) — I, 519.
Lactuca — I, 474; II, 109. 301. 658.
— muralis — I, 524.
— sativa — II, 203. 221. 708.
— Scariola — I, 330. 330.*
— virosa — I, 474*; II, 732.
Lactucarium — II, 732.
Laelia — I, 357.
— gracilis — I, 216.*
— Perrinii — II. 78.* 79.
Lagarosiphon — II, 124.
Lagenaria leucantha — II, 422.
Lagenidium Rabenhorstii — I, 170. 170.*
Lagoecia — II, 658.
Laguncularia — I, 497.
Lamina — I, 592.
Laminaria — I, 585.*; II, 672.
— digitata — II, 733.
— pinnatifida — II, 709.
— saccharina — II, 709.
Lamium — II, 235. 547.
— album — I, 526. 729.* 731.
— amplexicaule — II, 364. 366.
Lamprococcus — II, 169. 220
— miniatus — II, 181.
Lampsana — II, 109. 206.
— communis — II, 206.
Landolphia — II, 702.
Langsdorffia — I, 185—187.
— hypogaea — I, 185. 186.*
— Moritziana — I, 185. 186.
— rubiginosa — I, 185. 186.
lanuginosus — I, 315.
Lappa — II, 548. 654. 788.
— major — II, 653.†
— vulgaris — II, 729.
Lappago racemosa — I, 611; II, 653.† 654.
Larix — II, 411. 727.
— Europaea — I. 723. 724; II, 410.* 411.* 488.
— Sibirica — I, 545.
Laserpitium — II, 306.
— latifolium — I, 526; II, 279. 637.* 639.
Lasiagrostis — I, 520.
— Calamagrostis — I, 334.* 336.
Lasius niger — II, 649.
Latania borbonica — II, 768.
Lathraea — II, 121. 160. 180. 259. 624.
— clandestina — I, 182; II, 622. (ср. Clandestina).
— Squamaria — I, 132—135. 133.* 181. 181.* 182. 486; II, 309.* 310.
Lathrophytum — I, 193.
— Peckoltii — I, 194. 595.
Lathyrus — I, 455; II, 240.
— Aphaca — I, 634. 697.
— Nissolia — I, 329.
— Ochrus — I, 329.
— odoratus — II, 175. 189.
— sativus — II, 722.
- silvester - II, 624.
— tuberosus — II, 615.
Lauraceae — I, 172. 643.
Laurus — II, 89.
— Camphora — I, 626.* 627.
— Canariensis — II, 486.
— nobilis — II, 117. 117.* 280. 716. 772.
— Sassafras — II, 280.
Lavandula — I, 311; II, 189.
— pedunculalata — II, 174.
— Stoechas — II, 170.* 174.
— vera — II, 184. 730.
Lecanora — II, 591. 673.
— desertorum — II, 591.
— esculenta — I, 555. 555*; II, 591.
— Jussuffii — II, 591.
Lecidea — I, 113. 246.
— confluens — II, 674.†
— geographica — II, 673; см. Rhizocarpon.
Lecidella — II, 673.
Ledum — II, 222.
— palustre — I, 297. 299; II, 491.
legumen — II, 402.
Lejeunia — I, 254.
Lemanea — I, 70. 158; II, 672.
— fluviatilis — I, 259.
Lemna — I, 375. 752; II, 428. 589.
— arrhiza — II, 585.
— gibba — I, 497. 672. 750; II, 614.

Lemna minor — I, 672. 750. 762; II, 614.
— polyrrhiza — I, 525. 672. 750; II, 585. 614.
— trisulca — I, 68. 382.* 382. 762; II, 615.
Lentibulariaceae — I, 137.
Lenzites sepiaria — I, 115.
Leocarpus fragilis — I, 104. 105.* 568. 570; II, 457.
Leontice — I, 619.
— altaica — II, 683.
Leontodon — I, 532; II, 301. 345. 348.
— hastile — II, 203. 335.
— tuberosum — II, 203.
Leonurus heterophyllus — II, 236.* 237. 378.
Leotia — I, 104.
Lepidium campestre — II, 314.
— Draba — II, 292. 317. 516.
— latifolium — II, 25. 715. 752.
— ruderale — II, 636.
— sativum — I, 612. 618. 618*; II, 314. 362. 473. 715.
Lepidocarynae (Palmae) — II, 632.
lepidotus — I, 316.
Lepigonum — II, 638.
— marginatum — II, 397. 397.* 638.
Lepromycetes — I, 160.
Leptomeria — I, 324.
Leptospermeae — I, 739.
Leptotes bicolor — I, 320.
Lereschia Thomasii — II, 663.
Leucadendron — I, 331.
Leucanthemum vulgare (см. Chrysanthemum Leuc.) — II, 176. 476.
Leucobryaceae — I, 215.
Leucobryum — I, 216. 216*; II, 590.
— Javanense — I, 78.
Leucodon sciuroides — II, 19.* 428. 598.
Leucojum — II, 113. 293. 766.
— vernum — I, 621. 631.* 632; II, 157. 175. 187. 260.
Leuconostoc — II, 489.
Leucopogon Cunninghami — I, 630. 630*.
Levisticum officinale — II, 764.
Libanotis montana — I, 526; II, 473. 476.
Libocedrus — I, 319. 488.
Libythea Celtis — II, 454.
Lichen esculentus — II, 591.
ligula (злаковъ) — I, 90. 423; (сложноцвѣтныхъ) — II, 109.
Lignum sanctum — II, 693.
Ligustrum — II, 647.
— vulgare — I, 523; II, 515. 646.
Liliaceae — II, 626.
Liliiflorae — I, 631.
Lilium — I, 644; II, 638.
— album — II, 201. 283.
— auratum — II, 171.
— bulbiferum — II, 162. 284. 376. 432. 541. 600. 616. 767.
— candidum — I, 523. 621.
— Carniolicum — II, 162. 767.
— Chalcedonicum — II, 162.
— croceum — II, 432.
— lancifolium — II, 600.
— Martagon — I, 621; II, 162. 293. 317. 381. 382.* 767.
— tigrinum — I, 639*; II, 600.
Limnanthemum — I, 671.
Limnobium molle — I, 259.
Limnocharis — I, 671.
Limnophila — I, 671.
Limodorum abortivum — I, 106.
Limosella aquatica — II, 363. 651.
Limosina — II, 153.
Linaceae — II, 369.
Linaria — II, 106. 159. 166. 197. 213. 235. 294. 365. 535. 539. 567.
— alpina — I, 638*; II, 159.† 159. 669. 766. 786.
— Cymbalaria — I, 46. 47; II, 659.
— genistifolia — II, 527.
— littoralis — II, 379.
— Macedonica — II, 418.* 419.
— minor — II, 379.
— purpurea — II, 527.
— striata — II, 527. 553.
— stricta — II, 553.
— vulgaris — II, 25. 553.
Lindernia pyxidaria — II, 651.
Lindsaya — II, 12.
Linnaea — II, 222.
— borealis — II, 187. 222.* 284. 652. 653.*
Linum (см. Cathartolinum) — I, 612; II, 162. 206. 222. 370.
— Austriacum — II, 199.
— catharticum — II, 206.
— grandiflorum — II, 273.
— hirsutum — I, 318.
— perenne — II, 199.
— tenuifolium — II, 200.
— usitatissimum — I, 560; II, 476. 478. 514. 696. 726.
— viscosum — II, 201. 238.
Liquidambar — I, 491.
— officinale — II, 725.
Liriodendron — I, 638; II, 71. 118.
— tulipifera — I, 343.* 344. 491.† 559; II, 24. 767.
Listera — II, 162. 243. 244.
— cordata — I, 106.
— ovata — II, 193.
Lithophyllum — I, 262, 264; II, 674.
— cristatum — I, 262. 262.†
— decussatum — I, 262. 262.†
Lithospermum — II, 294.
— affine — II, 91.
— arvense — II, 292. 312.
— officinale — II, 723.
— purpureo-coeruleum — I, 667; II, 180. 574. 575.
Lithothamnium — I, 262. 264. 421. 569; II, 674.
Litorella lacustris — II, 428.
Livia juncorum — II, 515.
Livistona spectabilis — II, 705.†
Loasaceae — I, 439.
Lobelia cardinalis — II, 181.
— fulgens — II, 181.
— graminea — II, 181.
— inflata — II, 732.
— splendens — II, 181.
— Texensis — II, 181.
Lobularia nummularia — II, 317.
— nummulariaefolia — II, 170.* 177.
Loiseleuria (см. Azalea procumbens) — I, 296; II, 682.
Lolium — II, 546.
— temulentum — I, 463.
Lomatogonium Carinthiacum — I, 108.
Lonicera — I, 412; II, 94. 208. 265. 647.
— alpigena — I, 743; II, 163. 227. 227.* 287. 326.
— Caprifolium — I, 690. 693; II, 163. 182. 186. 187. 194. 195. 198. 199. 201. 211. 350.
— ciliosa — I, 157. 157.*
— coerulea — I, 743; II, 28.
— Etrusca — II, 163. 195. 213.* 350.
— grata — II, 163, 195.
— implexa — II, 163.
— nigra — I, 743; II, 163. 227. 287. 326.
— Periclymenum — I, 693; II, 163. 195. 350.
— sempervirens — II, 767.
— Xylosteum — I, 743; II, 163. 227. 287. 326. 495.
Lopezia coronata — II, 250.
— miniata — II, 250.
— racemosa — II, 250.
Lophogyne — I, 70.
Lophophytum — I, 193.
— Leandri — I, 194.
— mirabile — I, 192.* 193. 194.
Lophospermum scandens — II, 228.
Loranthaceae — I, 202. 203. 212.
Loranthus — I, 27.
— buxifolius — I, 210.
— Europaeus — I, 203. 206.* 208. 210.
— formosus — I. 210.
— grandiflorus — I, 210.
— Mutisii — I, 210.
— tetrandrus — I, 210.
Lotus — I, 536; II, 378.
— corniculatus — I, 638*; II, 247.* 248. 402.* 476. 508. 622.
Lucilia — II, 153. 193.
— cornicina — II, 182.
Lunaria biennis — II, 766.
Lunaria rediviva — I, 282; II, 636.* 638.
Lunularia — II, 590.
Lupinus — II, 248. 771.
— albus — II, 706.
— angustifolius — II, 706.
— digitatus — II, 623.
— hirsutus — II, 706.
— luteus — II, 722.
Luzula nivea — II, 293.
— vernalis — II, 91.
Lycaena — II, 144.
— Arcas — II, 144.
— Baetica — II, 144.
— Hylas — II, 144.
Lycaste — I, 357.
Lychnis — II, 144. 162. 222.
— alpina — II, 329.
— diurna — II, 199. 201. 277. 281. 282. 418.* 419.
— flos cuculi — II, 142.
— flos Jovis — II, 647.
— vespertina — II, 199. 281. 282.
— Viscaria — II, 221. 222. 281. 474. 476. 516. 517.
Lychnophora — I, 311.
Lycium — I, 675; II, 24. 228. 340. 652.
— barbarum — II, 567.
— halimifolium — II, 340.
Lycogala Epidendron — I, 104. 105*; II, 457.
Lycoperdon — I, 104.
— Bovista — II, 733.
— caelatum — I, 502.
— constellatum — I, 106.*
Lycopodiaceae — II, 14. 596.
Lycopodinae — II, 63. 445.
Lycopodium alpinum — I, 108.
— annotinum — I, 105. 107*; II, 575.
— clavatum — II, 725.
— erubescens — II, 599.
— Haleakala — II, 599.
— inundatum — I, 109.
— lucidulum — II, 599.
— reflexum — II, 599.
— Selago — II, 430.* 598.
— serratum — II, 599.
Lygodictyon — II, 14.
Lygodium — II, 14. 36.
Lysimachia — II, 157.
— nemorum — II, 319.
— Nummularia — I, 667; II, 376. 541.
— thyrsiflora — I, 290; II, 308. 565.
Lythraceae — II, 370.
Lythrum — I, 497.
— Salicaria — I, 363; II, 285. 376. 651.

Machaerium — I, 681.
Maclura aurantiaca — II, 24. 699.
Macrocystis — II, 672.
— pyrifera — I, 388.
Macroglossa stellatarum — II, 193. 237
Magnolia — II, 118.
— Campbellii — II, 171.
— grandiflora — II, 151. 171. 648.
— obovata — II, 151. 189.
— Yulan — II, 151. 189.
Magnoliaceae — II, 407.
Mahonia — I, 487; II, 113.
— Aquifolium — II, 767.
Maja verrucosa — I, 69.
Majanthemum bifolium — I, 630.* 631.
Malachium aquaticum — II, 317.
Malaxis — II, 81.
— monophyllos — II, 40.
— paludosa — II, 35.* 40. 41.
Malcolmia Africana — II, 237.
— maritima — II, 236.* 237.
Malpighiaceae — II, 364.
Malva — II, 85. 286. 400. 547.
— arborea — II, 698.
— borealis — II, 330.
— crispa — II, 646.
— rotundifolia — II, 95*. 330. 651.
— silvestris — II, 726.
Malvaceae — II, 215.
Mamestra — II, 142. 144.
Mamillaria — I, 321. 446; II, 108. 284. 323. 617.
— glochidiata — II, 161.* 273.
— gracilis — II, 613. 614.*
— pectinata — I, 321.*
— placostigma — II, 613. 614.*

Mandragora — II, 188. 266. 287. 738. 740.
— officinalis — I, 87.
— vernalis — II, 108. 120. 265.*
Mangifera indica — II, 713.
Manubrium — II, 58.
Maranta arundinacea — II, 705. 707.
Marasmius — I, 115; II, 563.
— perforans — II, 17.*
— tenerrimus — II, 17.*
Marchantia — I, 78. 278; II, 590. 597.
— polymorpha — I, 278*; II, 19.* 22. 589.
Marrubium — I, 311; II, 281. 547. 548.
— peregrinum — II, 529. 548.
— remotum — II, 529. 548.
— vulgare — II, 529. 653.† 654.
Marsilea — II, 13. 64.
— quadrifolia — I, 332.
Martynia — II, 268.
— lutea — II, 655.
— proboscoidea — II, 655.
Mastichonema — I, 584; II, 577.
Mastigocoleus testarum — I, 257.
Mastix — II, 727.
Matricaria — II, 305.
— Chamomilla — I, 612; II, 730.
Matthiola annua — II, 160. 187. 522. 764.
— bicornis — II, 414.
— incana — II, 160. 187. 522. 539.
— Maderensis — II, 539.
— sinuata — II, 539.
— tricuspidata — II, 413.* 414.
— varia — II, 187.
Mattia — II, 638.
Mauritia vinifera — II, 713.
Maxillaria — I, 357.
Mays del monte — I, 194 (Ombrophytum).
Mayetiola Poae — II, 495.
Medeola asparagoides — II, 25.
Medicago — I, 536. 668; II, 254.
— agrestis — II, 653.† 654.
— ciliaris — II, 657.
— falcata — II, 533. 543.
— litoralis — II, 657.
— lupulina — II, 423.
— media — II, 533. 543.
— radiata — II, 653.† 654.
— sativa — II, 533. 543. 722.
— scutellata — II, 633. 633.*
— sphaerocarpa — II, 657.
— tentaculata — II, 657.
— tribuloides — II, 657.
Medinilla — II, 83.*
— farinosa — I, 419.
Meesia alpina — I, 109.
Megacarpaea laciniata — II, 637.* 638.
Melaleuca — I, 331. 723. 724. 739; II, 103.
— Leucadendron — II, 730.
Melampsora Goeppertiana — II, 491.
— populina — I, 256.
Melampyrum — I, 177. 178; II, 106. 160. 649.
— arvense — II, 176.
— cristatum — II, 179.
— grandiflorum — II, 176.
— nemorosum — II, 176.
— pratense — II, 328.
— silvaticum — I, 173.*; II, 350.
Melanium (Viola) — II, 358. 365.
Melanostoma — II, 151.
Melanthaceae — II, 345. 346. 347.
Melastomaceae — I, 418. 628. 633.
Melianthus — II, 158. 159. 186. 224. 236.
— major — II, 211. 213.*
Melica — II, 132. 642.
— Balansae — II, 640.†
— altissima — I, 426; II, 295. 634.* 640.
Meligethes — II, 150. 151. 154. 165.
— aeneus — II, 151.
Melilotus — I, 536; II, 187. 240. 378. 672.
— coerulea — II, 717.
Melissa officinalis — II, 83.* 569. 730.
Melittis — I, 605; II, 535.
— Melissophyllum — II, 179. 766.
Melocactus — I, 321; II, 767.
Menispermum — I, 85. 671.
Menispermum Carolinianum — I, 360.* 651.
Mentha — II, 281. 547. 569. 725.
— alpigena — II, 564. 565. 569.
— crispa — II, 569. 730.
— piperita — II, 569. 730.
— silvestris — I, 532; II, 764.
— viridis — II, 569.
Menyanthes — II, 85. 367.
— trifoliata — I, 115. 666; II, 284. 292. 363. 726.
Mercurialis — I, 283; II, 282. 622.
— annua — I, 658; II, 282. 437. 437.* 439.
— ovata — II, 296.
— perennis — II, 296. 373. 569. 624.
Merismopoediaceae — I, 160.
Mertensia — II, 113. 284. 367.
— maritima — I, 310.
— Sibirica — II, 177.
Meruliaceae — I, 161.
Merulius lacrymans — I, 92. 272. 513.
Mesembryanthemum — I, 320. 322; II, 108. 175. 630. 636.
— annuum — II, 630.*
— barbatum — II, 203.
— blandum — I, 322.
— Candolleanum — II, 630.*
— cristallinum I, 322; II, 203.
— foliosum — I, 322.
— formosum — II, 175.†
— linguiforme — II, 203.
— muricatum — II, 175.†
— nodiflorum — II, 203.
— sublacerum — I, 322.
Mesocarpus — I, 170. 373. 381.
Mespilus — II, 73. 186.
Metrosideros — I, 628. 739; II, 103. 169.
Metroxylon laeve — II, 705.
— Rumphii — II, 705.† 705.
Metzgeria — I, 576.
— pubescens — II, 590.
Meum — II, 307.
— Mutellina — II, 188. 278. 686.
Micrasterias morsa — II, 458.*
— papillifera — II, 458.*
Micrococcus — I, 73. 92.
— diphthericus — I, 164.
— prodigiosus — I, 159.*
Microcystis ichthyloba — I, 100.
Micromeria Graeca — II, 554.
— Juliana — II, 554.
— Kerneri — II, 554.
— nervosa — II, 640.† 641.
Micropus — II, 279. 642. 658.
micropyle — II, 387.
Microsporon furfur — I, 164.
Milium effusum — I, 426. 526.
Miltonia stellata — II, 69.*
Mimosa — II, 725.
— casta — I, 537.
— dormiens — I, 537.
— hispidula — II, 413.* 414. 638.
— humilis — I, 537.
— Lindheimeri — I, 534.* 536.
— polycarpa — II, 414.
— pudica — I, 332. 537. 538.* 539. 609; II, 414.
— sensitiva — I, 537.
— viva — I, 537.
Mimoseae — I, 193. 643; II, 621.
Mimulus — I, 534; II, 85. 97. 121. 240. 241. 268.
— luteus — I, 638.*; II, 267.* 268. 767.
— moschatus — II, 94.*
— Roezlii — II, 268.
Mirabilis — I, 534; II, 92.
— Jalappa — I, 641.* 644; II, 91. 92. 199. 200. 293. 332. 332.* 767.
— longiflora — II, 91. 182. 200. 211.
Mitraria coccinea — II, 181.
Mnium — I, 78. 278.
— insigne — II, 435.
— punctatum — II, 61.†
Mocquerisia multiflora — II, 34. 36.
Moehringia muscosa — II, 159.† 649.* 649.
Molinia — II, 132.
— coerulea — I, 730.* 732.
Momordica — II, 620.
Monarda didyma — II, 181. 767.
— fistulosa — II, 181. 569. 626.* 626. 767.
Moneses (см. Pirola uniflora) — II, 11
Monotropa — I, 251. 252. 593. 643; II, 163. 180. 228.
— glabra — II, 638.
— Hypopitys — I, 486.
Monstera egregia — I, 415.
Montbretia — I, 329.
Montia fontana — II, 362.
Moraceae — I. 628.
Morchella — II, 709.
— esculenta — II, 16.*
Morina — II, 92. 327.
— Persica — II, 91. 94.* 98. 200 207. 327.* 328.
Morus — II, 403.
— alba — II, 711. 722.
— nigra — I, 415; II, 480. 711. 728.
Mucor — I, 513.
— Mucedo — I, 169. 512.*; II, 51.
— racemosus — I, 514.
Mucoraceae — I, 92. 161; II, 17. 448.
Mucuna pruriens — II, 414.
Mulgedium — II, 301.
Musa — I, 631; II, 105.
— Paradisiaca — II, 713
— sapientum — II, 713.
Musca — II, 193.
Muscari — II, 278.
— comosum — II, 170.* 173.
— moschatum — II, 765.
— racemosum — II, 186. 568.*
— tenuifolium — II, 173.
Mutisia decurrens — I, 696.
— hastata — I, 696.
— ilicifolia — I, 696.
— subspinosa — I, 696.
Myosotis — I, 619. 628; II, 91. 92. 175. 284. 485. 657.
— alpestris — II, 91. 183. 188.
— palustris — I, 626.*; II, 469. 778.
— silvatica — II, 351. 647.
Myosurus — I, 744; II, 71.
— minimus — I, 745.*; II, 69.*
Myriophyllum — I, 262. 421. 496; II, 280. 295. 589. 650.
— spicatum — I, 736.* 736.
Myristica moschata — II, 717.
Myristicaceae — II, 398.
Myrmecodia — I, 357.
— tuberosa — II, 363.
Myroxylon Pereirae — II, 725.
— toluifera (см. Toluifera Balsamum) — II, 727.
Myrrha — II, 727.
Myrrhis — I, 455.
Myrsineae — II, 4. 38.
Myrtaceae — I, 633; II, 4.
Myrtus — I, 628.
— communis — II, 676.
Myurella julacea — II, 598.
Myxomycetes — I, 158.
Myzus Ribis — II, 496.† 497.

Najas — I, 68. 762; II, 100. 101.
Nananthea perpusilla — I, 743.
Narcissus — II, 162. 312.
— juncifolius — II, 351.
— poëticus — II, 86. 175. 176.* 187. 211. 265.* 269. 293. 778.
Nardosmia fragrans — II, 187. 569.
— frigida — II, 424. 425.
Nardus — II, 132.
— stricta — I, 108. 430; II, 674.
Narthecium — I, 329.
Nasturtium amphibium — II, 651.
— officinale — II, 40. 715.
— palustre — II, 510. 651.
— silvestre — II, 510. 651; ср. Roripa.
Navicula — I, 33. 149. 543.
— Liber — I, 61.*
— tumida — I, 61.*
Neckera Besseri — II, 435.
Nectria ditissima — II, 489.
Negundo fraxinifolium — II, 767.
Nelumbo — II, 422. 669. 672.
— luteum — II, 171.
— nucifera — II, 707.* 764. 775.
— speciosum — I, 629; II, 171. 407. 408.* 409.* 707.
Nemanthus Guilleminianus — II, 181.
Nematodes — II, 493.
Nematus gallarum — II, 496.† 502. 520.

Nematus medullaris — II, 508.
— pedunculi — II, 496.† 520.
— vesicator — II, 496.† 520.
Neottia — II, 180.
— Nidus avis — I, 106. 110. 111*; II, 25.
Nepenthes — I, 127. 129.* 129. 130. 132. 139. 642. 696.
— albo-marginata — I, 130.
— ampullaria — I, 121. 130.
— destillatoria — I, 131.*
— echinostoma — I, 132.
— Edwardsiana — I, 132.
— hybrida — I, 121.*
— Rafflesiana — I, 132.
— Rajah — I, 130. 132.
— Veitchii — I, 132.
— villosa — I, 125.* 132.
— vittata — I, 121.
Nepeta Pannonica — II, 501. 513.*
— reticulata — II, 169.
Nephrodium Filix mas — I, 288.*; II, 607.* 611.
Nephrolepis Duffi — II, 10.*
— tuberosa — I, 357.
Neptunia oleracea — I, 497.
Nerium Oleander — I, 292. 303.* 303. 427. 747; II, 454. 764.
— tinctorium — II, 699.
Neslia paniculata — I, 612.
Neuroterus fumipennis — II, 502. 504.* 520.
— lanuginosus — II, 502. 504.* 520.
— numismaticus — II, 502. 504.* 520.
— Schlechtendali — II, 506.
Neurotica — II, 729.
Nicandra — II, 167.
— physaloides — II, 272.
Nicotiana — II, 340.
— affinis — II, 182. 187. 199. 211.
— paniculata — II, 542.
— rustica — II, 542. 719.
— Tabacum — II, 340. 659. 719. 731.
Nidularia — II, 169.
Nigella — II, 164. 239. 329.
— arvensis — II, 482.
— elata — II, 165.*
— sativa — II, 165.*
Nigritella — II, 209. 546.
— nigra — I, 108; II, 187. 529. 533. 548.
— suaveolens — II, 529. 533. 548.
Nitella — II, 672.
— syncarpa — I, 541. 543.
Nitophyllum ocellatum — I, 584.†
nodosus — I, 663.
Noëa spinosissima — I, 444.
Nominium (Viola) — II, 365.
Nonnea — II, 93.
Nostoc — I, 213.
— Gunnerae — I, 250.
— lichenoides — I, 250.
Nostocaceae — I, 244. 245. 584. 587.
Notochlaena Maranthae — I, 308.
nucellus — II, 387.
nucleus — II, 68. 77. 387.
Nuphar — I, 280. 605. 671; II, 71. 632. 652.
— intermedium — II, 551.
— luteum — I, 370; II, 551.
— pumilum — II, 551.
nux — II, 400.
Nyctaginaceae — I, 569; II, 332.
Nyctago hortensis — II, 203.
Nyctandra — II, 83.*
Nymphaea — I, 71. 280. 284. 605. 636. 671; II, 652.
— alba — I, 62. 287; II, 93. 95.* 203. 476.
— coerulea — II, 187. 775.
— dentata — II, 539.
— Devoniensis — II, 171.
— gigantea — II, 171.
— Guianensis — II, 40.
— Lotus — I, 525; II, 539. 775.
— thermalis — I, 525.

Obione halimifolia — II, 440.
Octomeris macrodon — I, 419.
Ocymum Basilicum — I, 612; II, 287. 715.
Odontidium hiemale — I, 64.
Odontites — I, 177.
Odontites lutea — I, 180.
Odontoglossum — I, 357; II, 157. 201.
— Rossii — II, 201.
Oedogoniaceae — I, 584; II, 674.
Oedogonium — I, 28. 29.* 99. 170. 262. 373.
Oenothera — I, 430. 763; II, 96. 182. 186. 199. 208. 236. 269. 327. 329. 672.
— biennis — I, 659; II, 97.* 200. 211. 235.* 270.* 660.
— grandiflora — II, 198. 200.
Olibanum — II, 727.
Olpidium — II, 484.
Ombrophytum — I, 193. 194.
Omphalodes verna — II, 180. 767.
Omphalia — I, 95.
omphalodium — II, 398.
Onagraceae — II, 370.
Oncidium — I, 218. 751; II, 157. 201.
— Cavendishianum — I, 320.
— cruentum — II, 201.
— longifolium — I, 320.
— Papilio — II, 210. 210.† 214.
— sphacelatum — I, 218. 357.
Onesia — II, 193.
— sepulcralis — II, 182.
Onobrychis — II, 240.
— aequidentata — II, 653.† 654.
— cornuta — I, 444.
— sativa — II, 722.
Ononis — II, 248.
— spinosa — II, 729.
Onopordon — I, 89. 434; II, 118. 119. 240.
Onosma — I, 439.
Ophioglossaceae — II, 11.
Ophioglossum vulgare — II, 25.
Ophrys — II, 91. 535.
— cornuta — II, 210.* 212. 214.
Opoponax Cretica — II, 637.* 639.
Opuntia — I, 321; II, 74. 199. 214. 251. 269. 321. 647.
— cynanchica — II, 91.
— decumana — I, 445.
— Ficus Indica — II, 713. 767.
— longispina — I, 445.
— megacantha — I, 445.
— Rafinesquii — I, 438.*
— Tuna — I, 445.
— vulgaris — II, 200. 251. 265.* 292. 713.
Orchideae — II, 364.
Orchis — II, 243. 271. 535. 546.
— coriophora — II, 190.
— fragrans — II, 188. 190.
— mascula — II, 157.
— militaris — II, 157
— Morio — II, 157.
— pallens — II, 188.
Oreochloa disticha — II, 674.
Origanum — II, 281.
— Majorana — II, 715.
— vulgare — II, 295. 298. 569. 731.
Oriolus galbula — II, 648.
Orlaya — II, 171. 654.
— grandiflora — II, 170.* 653.†
Ornithogalum — I, 340. 347; II, 40. 161. 168.
— chloranthum — I, 642.
— nutans — I, 642; II, 353. 388.*
— umbellatum — II, 108. 293. 318.
Ornithopus — II, 654.
— perpusillus — II, 722.
Orobanchaceae — I, 183.
Orobanche — I, 183. 593.
— caryophyllacea — II, 186.
— Epithymum — I, 173.*
— gracilis — II, 186.
— ionanthe — II, 638.
— lucorum — II, 186.
— ramosa — I, 183.
— Teucrii — I, 184. 185.
Orobus — II, 240.
— Pannonicus — I, 757.
— variegatus — II, 177.
— Venetus — II, 177.
— vernus — I, 347; II, 177. 476. 621.* 622. 624. 767.
Orthotrichum — II, 545. 590.
— speciosum — II, 61.†
Oryza clandestina — I, 630.* 632; II, 364. 654.
Oryza montana — II, 704.
— sativa — II, 704.
Oscillaria — I, 34.
— antliaria — I, 99.
— limosa — I, 99.
— tenuis — I, 99.
Oscillariaceae — I, 587.
Osmia — II, 155.
Osmunda regalis — II, 11. 444.
Ostrya — I, 342. 626*; II, 640.
— carpinifolia — II, 633.*
Ouviranda fenestralis — I, 671. (ср. Aponogeton).
ovarium — I, 644.
ovulum — I, 645; II, 387.
Oxalidaceae — II, 619.
Oxalis — I, 536; II, 115. 120. 199. 206 365. 370. 402.* 403. 534. 624.
— Acetosella — I, 331. 341.* 454 536; II, 395. 396.* 618.* 619. 624
— corniculata — II, 362. 569.
— esculenta — II, 708.
— floribunda — I, 364.* 365. 366. 536.
— lasiandra — II, 114. 201.
— Ortgiesii — I, 364.* 365. 366. 536.
— sensitiva — I, 537.
— stricta — II, 199. 200. 318. 362.
Oxyanthus tubiflorus — II, 166.
Oxybaphus — I, 612.
— nyctagineus — II, 91.
Oxycoccos palustris (см. Vaccinium Ox.) — I, 297. 299. 666.
Oxyria digyna — II, 278.
Oxythyrea funesta — II, 230. 231.*

Pachychilus — I, 108.
Pachypappa vesicalis — II, 496.
Pachypleurum — II, 293. 307.
Pachysandra — I, 466. 648; II, 169 186.
Padina Pavonia — I, 584.† 586. 587.
Paederota — II, 160. 294.
— Ageria — II, 284. 371.
Paeonia — I, 87. 374. 487. 605; II, 188. 294. 522. 576.
— Moutan — II, 171. 768.
— pubens — II, 90.
— Russi — II, 648.
— tenuifolia — II, 90.
Painciras — I, 311.
paleae — I, 636.
Palmella cruenta — I, 99.
Palmellaceae — I, 583.
Panax Ginseng — II, 734. 737.*
Pandanus — I, 400. 431. 714. 753. 758.
— utilis — I, 754.*
panicula — I, 739.
Panicum diffusum — II, 647.
— miliaceum — II, 132. 704.
Panurgus ursinus — II, 151.
Panus conchatus — I, 256.
Papaver — I, 532; II, 73. 154. 196. 214. 269. 403.
— alpinum — II, 114. 179. 186. 200.
— nudicaule — II, 203.
— Rhoeas — II, 176. 466. 522. 646.
— somniferum — I, 475; II, 151, 171. 176, 201. 265.* 466. 522. 720. 731. 740. 772. 777.
Papaveraceae — II, 370.
Paphiopedilium caudatum — II, 170.
Papilionaceae — II, 364. 621.
pappus — II, 404.
Papyrus antiquorum — II, 697.† 697. (см. также Cyperus Papyrus).
Paradisia — II, 212.
Parietaria — I, 627; II, 126. 127. 280. 288. 657.
— officinalis — II, 289.*
Paris quadrifolia — I, 641*; II, 175 201. 214. 319. 373.
Parkeria — II, 12.
Parkia — I, 643.
Parmelia centrifuga — II, 565.
— incurva — II, 565.
Parnassia — II, 164. 264.
— palustris — I, 630.* 630. 736; II, 195. 201. 236.* 239. 290. 474. 638.
Paronychia — I, 391.
— Capella — II, 634. 634.*
Paronychiaceae — II, 655.
Paspalum tenue — II, 654.

Passiflora — I, 23.† II, 97.
— cirrhiflora — I, 698.
— gracilis — I, 702.
— kermesina — II, 93. 94.*
— sicyoides — I, 702.
Passifloreae — II, 398.
Pasta Guarana — II, 727.
Pastinaca — II, 182.
Paullinia — I, 698. 702.
— sorbilis — II, 727.
Paulownia imperialis — I, 743; II, 25. 186. 768.
Pavia — II, 277. 278.
Pedalinaceae — II, 655.
Pedalium — II, 656.
— Murex — II, 657.*
Pediastrum — I, 572. 573. 586; II, 584.
— granulatum — II, 20.* 22.
pedicellus — I, 592.
Pedicularis — I, 177, 179. 180. 757; II, 160. 348. 547.
— asplenifolia — II, 259. 349.
— atrorubens — II, 533.
— comosa — II, 349.
— foliosa — II, 349.
— incarnata — I, 526; II, 195. 348. 349.* 533.
— limnogena — II, 663.
— Oederi — II, 183.† 349.
— Portenschlagii — II, 349.
— recutita — I, 526; II, 259. 260.* 349. 533.
— rostrata — I, 526; II, 195. 259. 349.
— Sceptrum — II, 688.
— tuberosa — II, 349.
pedunculus — I, 737.
Pelargonium atrum — II, 182. 187. 195. 196. 229.
— glaucifolium — II, 187.
— heterogamum — I, 87.
— lividum — I, 227.*
— triste — II, 182. 187. 195. 196. 229.
— zonale — I, 87; II, 180. 201.
Peltaria — II, 638.
— alliacea — I, 524. (cp. Alliaria, Sisymbrium All.)
Peltigera canina — I, 243. 243.†
Pemphigus — I, 256.
— bursarius — II, 498.* 499.
— cornicularius — II, 498.* 499. 519.
— spirotheca — II, 496.† 500.
Penicillium — I, 513; II, 21. 56. 57. 593.
— crustaceum — I, 512.* II, 21. 565.
— glaucum — I, 554.
Penium — I, 373; II, 51.
— Brebissonii — II, 458*.
— interruptum — I, 23†.
Pentstemon — I, 79.* II, 211. 265. 286. 294.
— gentianoides — II, 767.
Peperomia — II, 40.
— arifolia — I, 288.* 289.
Peplis Portula — II, 363.
Peridermium Pini — I, 168.
— Strobi — II, 492.
pericarpium — II, 403.
perigonium — I, 637.
Periploca — II, 91.
Pernettya — I, 376. 619.
Peronospora grisea — II, 490.
— infestans — II, 52. (см. также Phytophthora).
— violacea — II, 489.
— viticola — II, 52.* 52.
Peronosporaceae — I, 160. 166*; II, 21.
Persea gratissima — II, 713.
Persica vulgaris — II, 710. 764.
Pertusaria — II, 597. 673.
Petagnia saniculifolia — II, 663.
Petasites — I, 340; II, 277. 279. 669. 672.
— niveus — II, 564.
— officinalis — I, 283; II, 564. 569. 570.
Petiveria — I, 619.
Petroselinum — II, 182.
— sativum — II, 400. 401.* 708.
Petunia — II, 188. 523.
— violacea — II, 195. 767.
— viscosa — II, 195.
Peyssonnelia rubra — I, 262.†
Peyssonnelia squamaria — I, 584.† 586.
Peziza aeruginosa — I, 92.
— aurantia — II, 607.* 610.
— vesiculosa — II, 16.*
— Willkommii — I, 167. 169; II, 488.
Phaca — II, 254.
Phajus Wallichii — I, 220.†
Phalaenopsis grandiflora — II, 201.
— Schilleriana — I, 102. 752; II, 187. 212. 213.*
Phalangium — II, 212. 286.
Phalaris — I, 90.
— arundinacea — I, 289. 423; II, 571.
— canariensis — II, 704.
Phalloidaceae — II, 612.
Phallus — I, 96.
— caninus — I, 461.*
— impudicus — II, 612.
— indusiatus — I, 108. 109.*
Phanerogamae — I, 45.
Phaseolus — I, 333.
— multiflorus — I, 688. 690; II, 709.
— nanus — II, 709.
— vulgaris — II, 706. 709.
Phegopteris sparsiflora — II, 599.* 600.
Phellandrium — II, 650.
— aquaticum — II, 571. 589.
Philadelphus — I, 354. 723.
Phillyrea — II, 129.
Philodendron Lindeni — I, 219.* 222.
— pertusum — I, 91. 361. 364. 415.
Phleum — II, 132.
Phlomis — I, 311. 316.
— herba venti — II, 636.
Phlox — II, 106. 228.
— paniculata — II, 188. 767.
Phoenix dactylifera — I, 602.* 729.* 731; II, 713. 764. 775.
Phormidium — I, 257.
Phormium tenax — I, 425; II, 697.*
Phragmidium subcorticium — I, 167.
Phragmites — I, 90; II, 589.
— communis — I, 62. 423.† 424. 731.* 732; II, 570.
Phrynium micans — II, 659.
Phygelius — II, 294.
— capensis — II, 166.* 167. 355.* 356.
Phyllagathis rotundifolia — I, 626.*
Phyllanthus — I, 328.
— Cyclanthera — I, 644.*
— speciosus — I, 327.*
Phyllerium — II, 495.
phyllocladia — I, 388.
Phyllocoptes — II, 494.
Phyllostachys bambusoides — I. 290.
Phylloxera vastatrix — II, 454. 712.
Phylocladia — I, 388.
Physalis — II, 113. 238. 340. 404.
Physcia cirrochroa — II, 565.
Physcomitrium — II, 545.
Physocaulis — II, 657.
Physostigma venenosum — II, 398.* 732. 735.*
Phyteuma — II, 167. 198. 337.
— confusum — II, 337.
— Halleri II, 337.
— hemisphaericum — II, 337. 580.
— orbiculare — II, 336.* 337. 489. 509.
— spicatum — II, 179.
Phytocrene bracteata — I, 273.
— gigantea — I, 273.
Phytolacca — II, 647.
— decandra — I, 638.* 645. 647; II, 395. 396.*
Phytophthora infestans — II, 607 (см. также Peronospora inf.)
Phytoptus — II, 493. 494.
— alpestris — II, 496.† 516. 517.
— anceps — II, 513.*
— Fraxini — II, 511. 516.
— psilapis — II, 513.* 514.
— Thomasi — II, 496.† 517.
Picris hieracioides — II, 203.
Pieris Brassicae — II, 609.
— Callidice — II, 455.
Pilea microphylla — II, 91. 127.
— muscosa — II, 127.
pili fasciculati — I, 316.
— floccosi — I, 317.
— stellati — I, 316.
Pilobolus cristallinus — II, 607.* 608.
Pilocarpus pinnatifolius — II, 732.
Pilostyles Aethiopica — I, 202.
— Caulotreti — I, 199.*
— Haussknechtii — I, 198. 199.* 200. 202.
Pimenta officinalis — II, 717.
Pimpinella — II, 730.
— Anisum — II, 717.
— magna — I, 526; II, 188.
Pinguicula — I, 137. 139. 140. 141. 240; II, 84. 106. 164. 331.
— alpina — I, 133.*
— Backeri — II, 40.
— calyptrata — I, 137.
— vulgaris — I, 137. 138. 138.† 141; II, 83.* 418.* 419.
Pinnularia — I, 33.
Pinus — I, 610. 662; II, 280. 393. 411. 455. 531.
— Cembra — I, 543. 662.† 723. 724; II, 410. 417. 649. 714.
— Halepensis — II, 772. 777.
— humilis (montana) — I, 550; II, 159.†
— Mughus — II, 531.
— nigricans — II, 644.
— Pinea — I, 543; II, 410. 714. 777.
— Pumilio — II, 94.* 133. 134.*
— Rhaetica — II, 530.
— serotina — II, 411.* 414.
— silvestris — I, 723. 724; II, 410.* 420. 531. 644.
— Strobus — I, 491†; II, 492. 768.
Piper angustifolium — II, 728.
— Betle — II, 407.* 407. 720.
— Cubeba — II, 728.
— longum — II, 717.
— nigrum — II, 717.
Piperaceae — II, 407.
Piptocephalis Freseniana — I, 169.
Pirola — I, 593; II, 84. 419.
— chlorantha — II, 418.* 419.
— media — II, 339.
— rotundifolia — II, 83.*
— secunda — II, 163. 261. 261.*
— uniflora (cp. Moneses) — I, 238; II, 83.* 187. 201. 354.* 355. 638.
Pirus — II, 73. 186. 488. 535.
— Austriaca — II, 711.
— baccata — II, 189.
— Bollwilleriana — II, 711.
— brachypoda — II, 711.
— communis — I, 523. 559. 626.* 627; II, 711.
— Malus — I, 559; II, 70.* 711.
— nivalis — II, 711.
— salicifolia — I, 212.
— salviaefolia — II, 711.
— xanthoclada — II, 711.
Pisa armata — I, 69.
— tetraodon — I, 69.
Pisonia — II, 652.
— aculeata — II, 653.*
Pistacia — I, 376; II, 129. 499. 547.
— Lentiscus — II, 492. 498.* 517.
— Terebinthus — I, 487; II, 676.
Pistia — I, 71. 672; II, 589.
pistillum — I, 644; II, 68.
Pisum — I, 697; II, 240. 378. 416.
— saccharatum — II, 709.
— sativum — II, 706. 709.
Pitcairnia — II, 169.
— flammea — II, 181.
Pithecoctenium — I, 703.
Pittosporum Tobira — II, 189.
Pityriasis versicolor — I, 164.
placenta — II, 387.
Plagiochila — I, 254.
Plagiothecium neckeroideum — I, 78.
plantae — I, 658.
— annuae — I, 658.
— biennes — I, 659.
— heterophyllae — I, 671.
— multiennes — I, 659.
— natantes — I, 671.
— parasiticae — I, 155.
— perennes — I, 659.
— submersae — I, 671.
— viviparae — II, 426.
Plantaginaceae — II, 370.
Plantago — I, 612. 629; II, 116. 126. 133 155.

Plantago Cretica — II, 635. 635.*
— major — II, 659.
— maritima — I, 532.
— media — I, 87; II, 293.
— Psyllium — II, 473.
Plasmodiophora Alni — II, 487.
— Brassicae — II, 487.
— Elaeagni — II, 487.
Platanthera — I, 106; II, 243. 271.
— bifolia — II, 187. 190. 195. 211. 213.*
— montana — II, 190. 244.
Platanus — I, 629; II, 136.
— orientalis — I, 641.* 724.
Platonia — II, 93.
Platycerium alcicorne — I, 101. 101*; II, 444.
Plectocomia elongata — I, 743.
Pleurococcus angulosus — I, 99.
Pleurosigma — I, 33.
— angulatum — I, 61.*
Pleurozia gigantea — I, 119.* 120.
Plocamium coccineum — I, 584. 584.†
Plumbaginaceae — I, 231—233. 432; II, 93. 370. 580. 641.
Plumbago — II, 25. 222. 652.
— Capensis — II, 652. 653.*
— Europaea — II, 222.*
plumula — I, 593.
Plusia — II, 230.
Poa — II, 132. 602. 721.
— alpina — II, 425.* 425. 426. 477.
— annua — I, 526; II, 423.
— bulbosa — II, 427. 602.
— cenisia — II, 425.
— nemoralis — I, 526; II, 495.
podium — I, 744.
Podocarpus — II, 412.
Podophyllum — I, 342. 487.
— peltatum — I, 347; II, 120. 729.
Podosira — I, 373.
Podosphaera — II, 56.
Podostemaceae — I, 70.
Pogonatum — II, 545. 573.
Pogonia dilatata — I, 108.
Poincettia pulcherrima — II, 169.
Polemoniaceae — II, 294. 357. 622.
Polemonium — II, 160. 228.
— coeruleum — II, 114. 175. 351.
pollen — I, 637.
Pollinia — II, 279. 684.
Polycarpon tetraphyllum — II, 362.
Polygalaceae — I, 108.
Polygala — II, 365.
— amara — I, 641.*
— amarella — II, 534.
— Chamaebuxus — II, 93. 186.
— glochidiata — II, 654.
— myrtifolia — II, 93.
— Senega — II, 729.
Polygamia — II, 275.
Polygonaceae — II, 370.
Polygonum — I, 668. 767; II, 647. 650. 768.
— amphibium — I, 290. 409. 422; II, 425. 468.
— Bistorta — I, 340; II, 278. 483.
— bulbiferum — II, 425. 601.
— Convolvulus — I, 687. 690.
— dumetorum — II, 639.
— Fagopyrum — II, 189. 703. 705.
— Hydropiper — II, 363.
— lapathifolium — II, 466.
— minus — II, 363.
— mite — II, 363.
— Sachalinense — II, 569.
— Sieboldi — II, 637.* 639.
— tataricum — II, 705.
— tinctorium — II, 699.
— Virginicum — II, 626.* 627.
— viviparum — I, 340. 502.† 504; II, 425. 601.* 601. 602. 613.
Polyotus Magellanicus — I, 588.*
Polyphagus Euglenae — I, 170.* 171.
Polypodiaceae — II, 9.
Polypodium — II, 10.* 545.
— serpens — II, 10.*
— vulgare — I, 229; II, 9.† 777.
Polyporaceae — I, 161. 166.
Polyporus — I, 168; II, 709.
— betulinus — I, 167.
— confluens — II, 454.
Polyporus fomentarius — I, 167; II, 457. 732. 733.
— frondosus — II. 454.
— ovinus — II, 454.
— perennis — II, 17.*
— populinus — I, 256.
— sulfureus — I, 167. 168.
Polysiphonia — I, 388; II, 672.
Polystachya — II, 156.
Polystichum Filix mas — I, 11, 725 (см. также Nephrodium).
Polytrichum — I, 215. 338; II, 61. 447. 573. 594. 595.*
— commune — I, 338*; II, 13.*
— urnigerum — II, 61.†
Pomaceae — II, 405. 406.
Pomaderis phylicifolia — I, 289.
Pontederia — I, 672.
— crassipes — I, 497.
Populus — II, 113. 282. 642. 658.
— alba — I, 308. 345. 723. 724; II, 490. 496.
— dilatata — II, 499.
— nigra — I, 202. 763; II, 496.† 499.
— pyramidalis — I, 626.* 629; II, 498.* 499.
— tremula — I, 237. 424. 763; II, 24. 397.* 449. 480. 490. 495. 503. 508. 512. 567.
Porliera hygrometrica — I, 332
Poronia punctata — I, 115.
Portulaca — II, 523.
— grandiflora — II, 200. 767.
— oleracea — I, 668; II, 156. 200. 333. 362. 708.
— sativa — II, 708.
Posidonia — II, 101.
Posoqueria fragrans — II, 211. 255.
Potamogeton — I, 55; II, 100, 101. 124. 126. 136. 546. 568. 571. 589. 650.
— crispus — I, 68. 552. 552*; II, 136. 138.* 293. 587.
— densus — I, 68.
— fluitans — II, 468.
— heterophyllus — I, 671.
— lucens — I, 68. 263.
— natans — I, 263. 280.
— obtusifolius — II, 587
— pectinatus — I, 68; II, 568.
— pusillus — I, 68; II, 587.
— rufescens — I, 671.
— spathulatus — I, 671.
— trichoides — II, 587.
Potamogetonaceae — I, 262; II, 585.
Potentilla — I, 647; II, 73. 183. 201. 494. 530. 547.
— anserina — I, 667; II, 575. 651.
— arenaria — I, 316.
— atrosanguinea — II, 114. 199. 201. 353.
— aurea — II, 674.
— bifurca — II, 569.
— Carniolica — I, 363.* 363. 365.
— caulescens — II, 159.† 292.
— chrysocraspeda — II, 675.
— cinerea — I, 314.* 316.
— formosa — II, 201.
— Fragariastrum — II, 528.
— micrantha — II, 161.* 167. 528.
— nitida — I, 309.
— recta — II, 199. 200.
— repens — II, 353.
— reptans — I, 667; II, 575. 651.
— spuria — II, 528.
— sterilis — II. 528.
— supina — II, 651.
— Tiroliensis — II, 476.
— Tormentilla — II, 485.
Poterium — II, 133. 295. 494.
— polygamum — I, 277.
— spinosum — I, 444.
Pothos — I, 706. 712; II, 573.
— celatocaulis — I, 220.* 223.
Pottia intermedia — II, 572. 572.*
Prangos — II, 421.
Prasiola — I, 586.
Prenanthes — II, 301.
Primula — II, 284. 533. 539. 548.
— acaulis — I, 341; II, 548. 553.
— Auricula — I, 717. 764; II, 183. 184. 186. 187. 190. 294. 299. 367. 368. 369. 533.† 534. 539. 686. 766.
Primula brevistyla — II, 553.
— Carniolica — II, 533.
— Cashmiriana — II, 107.
— Chinensis — II, 768.
— Clusiana — I, 764; II, 491.
— cortusoides — II, 115.
— denticulata — I, 341; II, 107.
— digenea — II, 548.
— elatior — I, 341; II, 375. 483. 548.
— farinosa — I, 286. 289; II, 107. 483.
— glutinosa — I, 109; II, 224. 367 375. 548. 581.
— hirsuta — I, 152. 764; II, 533.† 534. 539. 766.
— Japonica — I, 539* (позеленѣвшій цвѣтокъ); II, 73. 75* (позел. цв.). 77. 768.
— Lehmanni — II, 190.
— longiflora — II, 294. 299. 367. 368. 369.
— minima — II, 183. 227. 285.* 367 368. 369. 375. 491. 531. 548. 581.
— Oenensis — II, 533.
— officinalis — I, 633; II, 375. 376. 553.
— pubescens — II, 533.† 533. 539. 766.
— Salisburgensis — II, 548.
— Sinensis — I, 59.
— spectabilis — I, 639* (махровость).
— Sturii — II, 531.
— Tiroliensis — II, 539.
— variabilis — II, 553.
— Venzoi — II, 539.
— villosa — I, 152; II, 224. 531. 533.
— viscosa — I, 152; II, 224.
— Wulfeniana — II, 539.
Primulaceae — I, 109. 633; II, 370. 548 585. 626.
Pronuba maculata — II, 147.
— synthetica — II, 147.
— yuccasella — II, 144. 145.* 146. 147 233.
Prophylactica — II, 724.
Prosopanche Burmeisteri — I, 197 (Hydnora Americana).
Prosopis — II, 154. 193.
Protea — I, 331.
— globosa — II, 169.
— mellifera — I, 291.* 291. 303.
Proteaceae — II, 4.
prothallium — II, 442.
Protococcus — I, 242.*
— roseo-persicinus — I, 99.
Protoderma viride — I, 585.
Prunella — II, 95. 228. 281.
— grandiflora — II, 96.
Prunus — II, 195.
— acida — II, 710.
— Armeniaca — I, 559; II, 188. 710.
— avium — I, 341.* 342. 487. 523. 559; II, 188. 400. 710.
— Cerasus — II, 710.
— domestica — I, 559; II, 490. 710.
— effusa — II, 710.
— insititia — II, 490. 491. 710.
— Laurocerasus — II, 113. 732.
— Mahaleb — II, 30. 694.
— Marasca — II, 710.
— Myrobalanus — II, 293.
— Padus — I, 559; II, 113. 188. 490. 497. 648.
— spinosa — I, 443. 523; II, 188. 490. 497.
Pseudomyrma Belti — I, 450.* 452.
Psidium piriferum — II, 713.
Psychoda — II, 153.
— phallaenoides — II, 152.
Psychotria leucocephala — II, 341.
Psyllodae — II. 497.
Ptelea — II, 638.
— trifoliata — II, 278. 637.* 767.
Pteranthus echinatus — II, 653.† 655
Pteris aquilina — I, 454; II, 9.†
— esculenta — II, 709.
Pterocarpus santalinus — II, 698.
Pterocarya Caucasica — I, 610. 618; II, 28.
Pterococcus — II, 657.
Pterogonium gracile — II, 435.
Ptilidium ciliare — I, 588.*
Puccinia fusca — II, 489.
— graminis — I, 160.

Puccinia Soldanellae — II, 489.
— suaveolens — II, 490.
— Vincae — II, 490.
Pulmonaria — I, 628; II, 113. 284. 367. 530. 539. 547.
— angustifolia — II, 180. 530.
— hybrida — II, 530.
— officinalis — I, 282. 551; II, 177. 285.* 530.
Pulpa Prunorum — II, 728.
Pulsatilla (см. Anemone) — II, 547. 642.
— alpina — II, 285.
— patens — II, 299.
— pratensis — II, 168.
— vernalis — II, 165. 285.
— vulgaris — II, 165.
Pulvis Doweri — II, 728.
Punica — II, 196.
— Granatum — II, 711. 724. 774.
Pupalia atropurpurea — II, 655.
yrellia — II, 193.
Pyrenomycetaceae — I, 160.
Pyrethrum carneum — II, 176.
— corymbosum — II, 474.
Pyrocystis noctiluca — I, 506.
Pythium — II, 52.

Quamoclit coccinea — I, 618.*
Quassia amara — II, 726.
Quercus — I, 342; II, 280.
— alba — II, 700.
— Austriaca — I, 602*; II, 498.* 501. 504. 504.* 684.
— coccifera — II, 700.
— coccinea — II, 700.
— Ilex — II, 676. 700.
— pedunculata — I, 351. 559. 723. 724; II, 280.* 480. 507. 508. 520. 700.
— Prinus — II, 700.
— pubescens — II, 504.* 506. 507. 508. 517.
— Robur — II, 777.
— rubra — II, 700.
— sessiliflora — I, 724; II, 404.* 506. 507. 508. 700.
— Suber — II, 694. 700.
— tinctoria — II, 699.

Racemus — I. 739.
— compositus — I, 740.
radices — I, 658.
— adligantes — I, 752.
— adventiciae — I, 749.
— aereae — I, 751.
— columnares — I, 753.
— fasciculatae — I, 749
— fulcrantes — I, 753.
— grumosae — I, 757.
— hypogaeae — I, 750.
— napiformes — I, 756.
— natantes — I, 750.
— nodosae — I, 757.
— palares — I, 756.
— parasiticae — I, 752.
— parietiformes — I, 752.
— ramosae — I, 749.
— tuberosae — I, 757.
radicula — I, 593.
Radix Bardanae — II, 729.
Radula complanata — II, 566. 590.
Raffia Ruffii — I, 643.
Rafflesia — I, 197. 198.
— Arnoldi — I, 200.
— Patma — I, 200.*
— Schadenbergiana — II, 170.
Rafflesiaceae — I, 197. 593.
Ramondia — II, 85. 261.
— Pyrenaica — II, 83.*
Ranunculaceae — II, 546. 655.
Ranunculus — I, 638; II, 71. 120. 164. 471. 522. 547. 589.
— acer — II, 114. 201. 322. 740.
— alpestris — I, 502.† 504; II, 164. 183. 281. 285. 322.
— aquatilis — I, 262. 671; (см. Batrachium).
— Baudotii — I, 671.
— bulbosus — I, 763.
— divaricatus — I, 262.
— Ficaria — II, 430. 432; (см. Ficaria ranunculoides).
— Flammula — I, 363; II, 575. 740.
Rununculus glacialis — I, 638.* 645; II, 161. 164.* 167. 281. 285.
— hololeucus — I, 671.
— Lingua — II, 571.
— montanus — II, 322.
— Neapolitanus — I, 757.
— pedatus — I, 613.†
— reptans — I, 767; II, 575.
— Sardous — II, 651.
Raphanus — II, 93. 646.
— Raphanistrum — II, 659.
— sativus — I, 618; II, 707.
Raphe — II, 77.
Raphia taedigera — I, 284.
Rapistrum perenne — II, 636.
Ravenala — I, 631.
— Madagascariensis — I, 631†. 631.
Rehmannia — II, 268.
Reseda — I, 69.* 71.
— luteola — II, 699.
— odorata — II, 186.* 195.
Resolventia — II, 728.
Restiaceae — II, 627.
Retama — I, 294. 324. 375; II, 254.
Rhacomitrium — I, 105. 214.
Rhagadiolus edulis — II, 203.
— stellatus — II, 654.
Rhamneae — II, 406.
Rhamnus — II, 159. 182. 400. 547. 699.
— Alaternus — II, 532.
— alpina — II, 532.
— Cathartica — I, 397; II, 91. 281. 496. 699. 729.
— chlorophorus — II, 699.
— Frangula — I, 628; II, 694. 729.
— hybrida — II, 532.
— pumila — I, 528. 683; II, 188. 686.
— Purshiana — II, 729.
— saxatilis — I, 443; II, 281.
— tinctoria — II, 281.
— utilis — II, 699.
— Wulfenii — I, 626.* 628.
Rhaphidophora decursiva — I, 155. 156.*
Rheum — I, 341. 487; II, 73.
— officinale — II, 729.
— palmatum — II, 729.
— Ribes — I, 346.
Rhinanthaceae — I, 176. 177. 180. 628. 633; II, 311. 327. 328. 350.
Rhinanthus (см. также Alectorolophus) — II, 106. 160. 259. 638.
— Alectorolophus — II, 341.
— minor — II, 328.
— serotinus — II, 261.* 341.
Rhipidopteris peltata — II, 10.* 11. 444.* 444.
Rhipsalis — I, 100. 357.
Rhizantheae — I, 197.
Rhizidiomyces apophysatus — I, 170.* 171.
Rhizobotrya alpina — II, 314. 663. 688.
Rhizocarpon geographicum — II, 674; (ср. Lecidea).
Rhizoma — I, 621. 654.
Rhizophora conjugata — I, 598.* 599. 757.
Rhizopus nigricans — I, 554.
Rhodiola rosea — II, 281.
Rhodites Eglanteriae — II, 496.† 502. 520.
— Rosae — II, 496.† 502. 520.
— spinosissimae — II, 496.† 520.
Rhododendron — I, 231; II, 96. 104.† 113. 342. 495. 548.
— Chamaecistus — II, 96. 233. 284. 293. 351. 681.
— ferrugineum — II, 163. 227. 485. 486. 496. 496.† 516. 517. 530. 550.
— hirsutum — I, 231. 545; II, 96. 97.* 163. 227. 293. 363. 485. 496. 530 550.
— intermedium — II, 530. 550.
— Lapponicum — I, 543.
— Medemi — II, 187.
— Ponticum — I, 543; II, 684.
Rhodothamnus Chamaecistus, см. Rhododendron Chamaecistus.
Rhopalocnemis phalloides — I, 190.* 192.
Rhus — II, 159. 182.
— Coriaria — II, 700.
— Cotinus — I, 487; II, 280. 642. 699. 700.
Rhus semialata — II, 499.
— Toxicodendron — I, 491.† 492; II, 280.
— typhina — II, 487. 491.† 492. 747; II, 767.
Rhynchosia phaseoloides — I, 479. 480.* 481.* 734. 735.
Ribes — I, 745; II, 98. 159. 222. 400. 647.
— alpinum — II, 281. 454. 496.
— aureum — II, 187. 767.
— Grossularia — I, 559; II, 222.* 712.
— nigrum — II, 712.
— petraeum — II, 454. 647.
— reclinatum — II, 712.
— rubrum — I, 559. 741.* 745*; II, 454. 496.† 497. 646. 712.
— sanguineum — II, 767.
— Uva crispa — II, 712.
Riccia fluitans — II, 589. 615.
— natans — II, 589. 615.
Richardia — II, 280.
— Aethiopica — II, 169.
Ricinus — I, 596.* 629; II, 117. 295. 398. 402.* 403. 622. 623.
— communis — I, 461.* 474.* 607. 641*; II, 282. 398.* 621.* 729.
Rivina — II, 92.
Rivulariaceae — I, 244.
Robinia — I, 448; II, 222.
— Pseudacacia — I, 447.* 449. 536. 561; II, 28. 186. 646. 767.
Roccella tinctoria — II, 699.
Rochea falcata — I, 317.* 318; II, 38.
Rochelia — II, 654.
— Persica — II, 653.†
Roemeria — II, 154. 265.* 269. 319.
— violacea — II, 199. 200.
Rogeria — II, 656.
Roob Sambuci — II, 728.
Roridula — I, 145.
— dentata — I, 152.
— muscipula — II, 221.
Roripa (ср. Nasturtium) — II, 547.
— amphibia — I, 55; II, 471. 548.
— anceps — II, 548.
— palustris — II, 40.
— silvestris — II, 548.
Rosa — I, 644, 676; II, 24. 73. 154. 321. 405. 415. 531. 547. 711.
— alba — II, 534.
— alpina — II, 190. 453. 531.
— arvensis — II, 190. 201. 453. 531.
— canina — I, 618*; II, 190. 520.
— centifolia — II, 190. 532.
— cinnamomea — II, 190. 453.
— Damascena — II, 534. 764. 767. 771.
— Gallica — II, 190. 453. 531. 532. 534.
— glutinosa — II, 532.
— Indica — II, 190. 453. 531.
— lutea — II, 531.
— moschata — II, 190. 453. 531.
— pimpinellifolia — II, 190.
— pomifera — II, 453.
— punicea — II, 531.
— rubiginosa — II, 453. 532.
— rubrifolia — II, 520.
— rugosa — II, 532.
— Schottiana — II, 70.*
— sempervirens — I, 676.
— sepium — II, 453.
— setigera — I, 677.
— Thea — II, 190.
Rosaceae — I, 644.
Rosmarinus officinalis — II, 730.
rostellum — II, 242.
rotatus — I, 637.
Rottlera tinctoria — II, 724.
Rozella septigena — II, 484. 485.
Rubia — I, 634.
— tinctorum — II, 569. 698.
Rubiaceae — II, 370.
Rubus — I, 676; II, 494. 530. 547. 574. 680.
— amoenus — II, 681.
— arcticus — II, 711.
— bifrons — I, 764; II, 575.
— Chamaemorus — I, 238; II, 711.
— deliciosus — II, 711.
— fruticosus — II, 711.
— Idaeus — I, 308; II, 24. 73 74.* 200. 361. 407. 711.

Rubus Nutkaensis — II, 541.
— odoratus — II, 541. 767.
— Radula — II, 575.
— saxatilis — I, 667; II, 575.
— squarrosus — I, 681.* 681.
— strigosus — II, 711.
— ulmifolius — I, 677; II, 681.
Rudbeckia fulgens — II, 176.
— laciniata — II, 176. 570. 767.
Rumex — I, 487; II, 73. 126. 654.
— Acetosa — II, 282. 708.
— Acetosella — II, 25. 282.
— alpinus — II, 133. 277. 280. 294. 298.
— aquaticus — II, 554.
— Burchelli — II, 653.† 654.
— crispus — II, 554.
— maritimus — II, 466.
— nemorosus — II, 298.
— obtusifolius — II, 277. 280. 298.
— Patientia — II, 554.
— scutatus — II, 78.* 80. 133. 708.
— tuberosus — I, 757.
Ruppia — I, 68. 763.
Ruscus — I, 327; II, 35.
— aculeatus — I, 326.* 326. 328. 432.
— androgynus — I, 686.
— Hypoglossum — I, 326.* 326.
Russelia — II, 182.
Ruta — II, 182. 288. 402 * 403.
— graveolens — II, 184. 188. 288.* 395. 396.* 731. 735.*
Rutaceae — II, 622.

Sabadilla — II, 85.
— officinalis — II, 725.
Saccharomyces cerevisiae — I, 510.* 574.
Saccharomycetes — I, 161.
Saccharum officinarum — I, 731.* 732; II, 705.
Saccolabium — II, 643.
Saccolobium guttatum — I, 220.†
Sagina Linnaei — II, 162.
— saxatilis — II, 201. 317. 363.
Sagittaria — I, 90. 496; II, 220. 280. 632. 650. 777.
— sagittaefolia — I, 55. 423†; II, 468. 568. 571.
Sagmina — II, 739.
Sagus Rumphii — II, 705.
Salicornia — II, 671.
Salix — II, 158. 282. 642. 658.
— acuminata — II, 531.
— acutifolia — II, 224. 694.
— alba — II, 511.* 512. 515. 532.
— alpigena — II, 532.
— amygdalina — I, 286. 723; II, 295.
— arbuscula — I, 493.
— attenuata — II, 532.
— aurita — II, 480. 503. 512. 531. 532.
— auritoides — II, 532.
— Austriaca — II, 532.
— capnoides — II, 532.
— Caprea — I, 308. 406; II, 78.* 80. 188. 503. 512. 527. 528. 531. 532.
— cinerea — II, 481. 503. 527. 532.
— Cremsensis — II, 527. 532.
— daphnoides — I, 559; II, 188. 224. 373. 527. 532. 540.
— depressa — II, 689.
— elaeagnifolia — II, 531.
— Ehrhartiana — II, 530. 532.
— excelsior — II, 532.
— Fenzliana — II, 532.
— fragilis — I, 304; II, 281.* 295. 532. 589.
— glabra — II, 532.
— grandifolia — II, 481. 503. 512. 528. 532.
— hastata — I, 493; II, 532.
— herbacea — I, 406; II, 295.
— incana — I, 288. 406; II, 496.† 500. 520. 527. 532. 540.
— intermedia — II, 532.
— Jacquiniana — I, 528; II, 532. 533. 686.
— Kerneri — II, 532.
— Lapponum — II, 527.
— Mauternensis — II, 532.
— Myrsinites — II, 177. 640.†
— nigricans — II, 533.
Salix Oenipontana — II, 532.
— pentandra — I, 406; II, 530. 532.
— plicata — II, 531.
— pruinosa — I, 286; II, 224.
— purpurea — I, 286. 397. 484; II, 177. 295. 296. 496.† 520. 527. 528. 531. 532. 533.
— repens — II, 177. 531.
— reticulata — I, 295.* 296. 298. 528; II, 295.
— retusa — I, 493. 528; II, 295. 532. 533. 686.
— retusoides — II, 532.
— rosmarinifolia — II, 481.
— rubra — II, 531. 532. 694.
— Seringeana — II, 532.
— serpyllifolia — I, 528.
— Silesiaca — II, 503.
— viminalis — II, 295. 296. 527. 531. 532. 694.
— Wichurae — II, 527.
— Wimmeri — II, 532.
Salsola — II, 126. 656. 672.
— Kali — II, 636.
Salvia — I, 311. 612; II, 211. 286. 365. 547. 640.
— argentea — I, 227.
— Austriaca — I, 613.†
— betonicaefolia — II, 548.
— cardinalis — II, 182.
— cleistogama — II, 366.
— coccinea — II, 182. 767.
— glutinosa — II, 94.* 249.* 249. 265. 652. 653.*
— lavandulaefolia — I, 312.
— nemorosa — II, 539. 548. 551.
— nutans — II, 548.
— officinalis — I, 641*; II, 250. 501. 715. 727.
— pomifera — II, 508.
— pratensis — I, 427. 757; II, 250. 539. 551.
— silvestris — II. 539. 551.
— splendens — II, 169.
— verticillata — II, 626.*
— viridis — II, 174. 339.
Salvinia — I, 672*; II, 13. 64.
— natans — I, 672.* 762.
samara — II, 401.
Sambucus — II, 190. 400.
— Ebulus — I, 717; II, 25. 187. 672.
— nigra — I, 411. 523. 559; II, 28. 171. 188. 647. 649. 728. 730.
— racemosa — I, 411. 487; II, 186. 308.
Samolus Valerandi — II, 319. 651.
Sanguinaria — I, 641; II, 157. 186. 224.
— Canadensis — I, 475. 641*; II, 201. 649.* 649. 650.
Sanguisorba — II, 133.
— alpina — II, 133.
— officinalis — II, 144.
Sanicula — II, 293. 306. 654.
— Europaea — I, 551; II, 279.
Santalaceae — I, 176. 202; II, 370.
Santolina — I, 311.
Saperda populnea — II, 508.
Sapindaceae — I, 481; II, 395. 398.
Sapindus — I, 358.
Saponaria — II, 144.
— ocymoides — I, 668; II, 282. 476.
— officinalis — I, 759; II, 142. 516. 569. 766.
— Vaccaria — II, 201. 316.
— viscosa — I, 152.
Sapria — I, 201.
Saprinus — II, 153. 193.
— nitidulus — II, 153.
Saprolegnia — II, 485. 582.
— lactea — II, 15.*
Saprolegniaceae — I, 100. 160; II, 16. 447.
Sarcanthus — II, 643.
— rostratus — I, 102. 103.* 320. 357. 751.
Sarcina ventriculi — I, 159.* 164. 575.
Sarcinaceae — I, 160.
Sarcophaga — II, 193.
— carnaria — II, 182.
— Sarraceniae — I, 127.
Sarcophyte sanguinea — I, 192.* 196.
Sargassum — I, 68. 587; II, 672.
Sargassum linifolium — I, 584.† 587.
sarmentum — I, 667.
Sarothamnus — I, 294; II, 254.
Sarracenia — I, 124. 127. 145*; II, 86.
— Drummondii — I, 127.
— laciniata — I, 125.* 128.
— purpurea — I, 121.* 122.* 123. 124; II, 187. 265.* 272.
— undulata — I, 127.
— variolaris — I, 124. 125. 125.* 126.
Satureja — II, 211.
— hortensis — I, 393; II, 473. 476. 478. 715.
Saussurea alpina — II, 187.
Saxifraga (cp. Aizoonia, Cymbalaria, Tridactylites — I, 667; II, 222. 322. 535.
— aizoides — I, 83; II, 93. 176. 547.
— Aizoon — I, 231, 232. 234.* 237. 408.* 408. 532. 659; II, 176. 547. 575.
— androsacea — II, 293. 315. 581.
— aquatica — II, 281.
— biflora — II, 175.
— bryoides — II, 176. 201. 264.
— bulbifera — I, 152; II, 600.
— Burseriana — II, 201.
— caesia — I, 231; II, 183.† 547.
— cernua — II, 425. 425.* 426. 604. 605. 686.
— controversa — II, 222.* 224. 280. 470.
— cortusaefolia — I, 524.
— cuneifolia — I, 524; II, 264. 547. 575.
— elatior — II, 767.
— flagellaris — II, 573. 574.* 575.
— florulenta — II, 663.
— Geum — II, 264. 575.
— hieracifolia — II, 351.
— Hirculus — II, 688.
— Huetiana — II, 114. 115.
— Japonica — I, 280.
— luteoviridis — I, 152.
— muscoides — II, 581.
— mutata — II, 547.
— nivalis — II, 425. 425.* 426. 604. 605.
— oppositifolia — I, 64.
— peltata — I, 153. 238. 241. 342. 629. 667; II, 293. 669. 672.
— rotundifolia — II, 176. 264. 289 290.*
— sarmentosa — I, 280. 524. 667; II, 176. 575. 768.
— Seguieri — II, 581.
— squarrosa — II, 547.
— stellaris — I, 639.* 642; II, 176. 264. 425.
— Sturmiana — I, 64.
— tridactylites — I, 152. 525; II, 224. 280.
Saxifragaceae — II, 547.
Scabiosa — II, 378. 625. 641.
— Columbaria — I, 532; II, 171.
— Cretica — I, 315; II, 171.
— graminifolia — I, 315; II, 171. 634.*
— Hymettia — I, 315.
— lucida — I, 532; II, 114.* 114. 281. 625.
— pulsatilloides — I, 312.
Scandix — II, 293. 623.
— Pecten Veneris — I, 619; II, 319. 320.*
Scapania nemorosa — II, 597.
scapus — I, 717.
Scatophaga — II, 193.
— stercoraria — II, 182.
Schievereckia — II, 160.
— Podolica — II, 317. 663.
Schinzia Aschersoniana — II, 487.
— cypericola — II, 487.
Schistostega osmundacea — I, 23.† 373. 385; II, 446.* 447. 572.
Schizaea fistulosa — II, 10.*
Schizaeaceae — II, 9.
Schizanthus — II, 253. 255.
— pinnatus — II, 253.
Schizocaena — II, 12.
schizocarpium — II, 400.
Schizochlamis gelatinosa — I, 100.
Schizoloma — II, 12.

Schizomycetes — I, 159; II, 725.
Schizonella Cissi — II, 492.
Schizoneura lanuginosa — II, 498.
— Tremulae — II, 510.* 512.
— Ulmi — II, 497. 496.† 520.
Schizopetalon Walkeri — I, 610.
Schoenus — I, 323; II, 579. 721.
Schrankia — II, 413.* 414.
Schweinitzia — I, 593.
Sciara — II, 153.
Scientia amabilis — I, 8.
Scilla — II, 292. 319.
— bifolia — I, 657; II, 86. 180.
— liliohyacinthus — II, 201.
— maritima — II, 732.
— Sibirica — II, 201.
Scirpus — I, 323. 497; II, 589. 721.
— atropurpureus — II, 651.
— caespitosus — I, 731.* 732.
— lacustris — I, 289. 423†; II, 654.
— maritimus — II, 651
— tuberosus — II, 568.
Scitamineae — I, 631.
Scleranthus — II, 160. 276. 314.
Scolia bicincta — II, 246.
— haemorrhoidalis — II, 246.
— quadripunctata — II, 246.
Scolopendrium — I, 41.*
— officinarum — I, 385.
Scopolia — II, 113. 266. 287. 340.
Scorodosma — I, 742.
— Asa foetida — I, 608.* 609.
Scorpiurus sulcata — II, 653.† 654.
Scorzonera — II, 301.
— Hispanica — II, 93. 707.
— rosea — II, 675.
Scrophularia — II, 160. 165. 233. 265. 287. 294.
Scrophulariaceae — II, 626.
Scutellaria — I, 644; II, 626.
scutellum — I, 602.
Scybalium depressum — I, 187.
— fungiforme — I, 187. 188.*
— Glaziovii — I, 187.
— Jamaicense — I, 187.
Scytonema — I, 70. 113. 242.* 587.
Scytonemaceae — I, 244; II, 674.
Sebastiana Pavoniana — II, 629.
Secale — II, 703.
— Anatolicum — II, 704.
— Cereale — II, 703.
— cornutum — II, 732 (ср. Claviceps).
— Dalmaticum — II, 703.
— fragile — II, 627. 703.
— montanum — II, 703.
— Serbicum — II, 704.
Securidaca virgata — II, 638.
Sedum — I, 400. 617.
— acre — I, 280; II, 476. 630.
— album — I, 320. 322; II, 476.
— annuum — II, 160. 423.
— atratum — I, 320. 525; II, 160. 201.
— dasyphyllum — I, 320. 322; II, 604.* 605. 606.
— glaucum — I, 322; II, 423.
— maximum — II, 638.
— reflexum — I, 81. 320. 769.
— sexangulare — II, 476.
— Telephium — I, 322. 757.
— villosum — I, 152; II, 224. 604.
Selaginella — I, 229. 373. 418. 576; II, 64.
— Helvetica — I, 419.*
— lepidophylla — I, 229.
— Willdenowii — I, 698.
Selliera — I, 612.
semifrutex — I, 717.
Sempervivum — I, 322. 400. 408. 662. 667; II, 604. 606. 617. 673.
— acuminatum — I, 432; II, 638.
— arboreum — I, 544. 769.
— arenarium — II, 605.
— hirtum — II, 488.* 489. 605.
— montanum — I, 544; II, 224.
— Neilreichii — II, 605.
— Pittonii — II, 663.
— soboliferum — II, 603.* 604.
— stenopetalum — II, 575.
— tectorum — I, 280; II, 739. 741.
— Wulfenii — I, 544.
Senecio — II, 641. 658
— Carniolicus — I, 309.
Senecio cordatus — II, 305.
— Doronicum — II, 305.
— erucifolius — I, 618.*
— fluviatilis — II, 569.
— Fuchsii — II, 335. 569.
— incanus — I, 309.
— nebrodensis — II, 423.
— nemorensis — I, 524; II, 335.
— viscosus — II, 339. 339.*
— vulgaris — I, 612; II, 423. 466. 473. 640.†
Sepsis — II, 193.
Septoria Menyanthis — I, 115.
Sequoia — I, 488.
Serapias — II, 546.
sericeus — I, 314.
Serjania — I, 481; II, 25.
— gramatophora — I, 698. 698.*
Serratula lycopifolia — II, 230. 231.* 232.
— radiata — I, 331.
Sesleria coerulea — I, 334; II, 159.† 295. 564.
— tenuifolia — I, 332.*
setae — I, 436.
Setaria Italica — II, 132. 704.
— verticillata — II, 653.† 656.
Sherardia — II, 93.
Sibbaldia — II, 85. 160.
— procumbens — II, 83.*
Sideritis — I, 311.
— montana — II, 176.
— Romana — II, 176.
— scordioides — II, 87.
Siegesbeckia — II, 652.
Silene — II, 92. 144. 206. 221. 222. 547.
— acaulis — II, 183.† 183. 282. 514. 673.
— alpestris — II, 569.
— conica — II, 316.
— Gallica — II, 473.
— inflata — II, 142.
— longiflora — II, 182. 187. 195. 199.
— muscipula — II, 221. 222.
— noctiflora — II, 199. 203. 281. 363. 379.
— nutans — II, 142. 142.* 144.* 182. 187. 195. 230. 282. 418.* 418. 419.
— Otites — II, 282.
— Saxifraga — II, 182. 199. 282. 290. 375.
— Vallesia — II, 199.
— vespertina — II, 199.
— viridiflora — II, 195.
— viscosa — I, 152.
Siler — II, 307.
— trilobum — II, 308.
siliqua — II, 403.
Silphium laciniatum — I, 329. 330. 330.*
— perfoliatum — I, 238. 239.* 731.* 732; II, 220.
Silybum Marianum — I, 88. 90.
Sinapis — II, 85. 93.
— alba — I, 560; II, 717.
— arvensis — II, 201. 238. 325.
— nigra — II, 728.
Siphonaceae — I, 583.
Siphonia elastica — II, 702.
Siphonocladus voluticola — I, 257.
Sisymbrium — II, 171.
— Alliaria — II, 314 (ср. Peltaria, Alliaria).
— Sophia — II, 292. 510. 646. 659. 660.
— Thalianum — II, 114. 314.
Sisyrinchum — II, 162. 345. 347.
— anceps — II, 175. 200. 363.
Sium — II, 308.
— latifolium — II, 571.
Smilaceae — I, 651.
Smilax — I, 695; II, 729.
— aspera — I, 695. 696.*
Smithia sensitiva — I, 537.
Smyrnium — II, 169.
— Olusatrum — I, 610.
— perfoliatum — I, 619.
soboles — I, 654.
Soja hispida — II, 706.
Solanaceae — II, 25. 370.
Solanum — I, 419; II, 652.
— argenteum — I, 434.
— Dulcamara — I, 412. 415. 693; II, 175. 400. 731.
Solanum jasminoides — I, 651.
— Lycopersicum — II, 83.* 709.
— Melongena — II, 709.
— nigrum — II, 740.
— pyracanthos — I, 434.
— rigescens — I, 434.
— sisymbriifolium — II, 415.
— sodomaeum — II, 415.
— tuberosum — I, 653; II, 69.* 72. 114. 120. 187. 705. 707. 709.
Soldanella — II, 113. 166. 183. 263. 313. 342. 548.
— alpina — I, 502.† 638.* 641*; II, 262.* 262. 489.
— montana — I, 524.
— pusilla — I, 502.† 503.
Solenobia — II, 435.
Solidago — I, 406; II, 279. 304. 334.
— alpestris — II, 666.
— Canadensis — II, 569. 570. 660. 767.
— Virgaurea — II, 666.
Somomyia — II, 153.
— Caesar — II, 153.
Sonchus — II, 114. 658.
— arvensis — II, 120. 203.
— cervicornis — I, 444.
— Lapponicus — II, 203.
— oleraceus — II, 203.
Sonneratia — I, 497.
Sophora alopecuroides — I, 536; II, 25.
— Japonica — I, 250. 323.
Sorbus — II, 186. 488. 547.
— Aria — I, 308; II, 711.
— Aucuparia — I, 342. 559. 623; II, 710.
— Chamaemespilus — I, 493.
— domestica — II, 710.
— torminalis — II, 710.
Sorghum — II, 132.
— Durha — II, 704.
— Halepense — II, 771.
— saccharatum — II, 704. 705.
— vulgare — II, 704.
spadix — I, 740.
Sparganium — I, 497. 671; II, 126. 280 295. 632. 650.
Sparmannia — I, 85.
Spartium — I, 324. 375; II, 157. 254.
— junceum — I, 324.* 324. 325.* 422; II, 27. 187. 195. 253.* 254.* 255.
— scoparium — I, 638 (ср. Sarothamnus).
spatha — I, 636.
Spathegaster tricolor — II, 502. 504.* 520.
Spathularia — I, 104.
— flavida — II, 563. 563.† 610.
species — II, 453.
Specularia — II, 111. 120. 168. 196. 342. 345. 365.
— falcata — II, 656.
— Speculum — II, 108. 343.* 344.
Spergula — II, 162.
— arvensis — II, 200. 317. 363.
spermotheca — II, 399.
Sphacelaria — II, 672.
— scoparia — I, 584.†
Sphacelia — II, 616.
Sphaerella — II, 582.
— nivalis — I, 23.* 30. 32. 503. 543.
— pluvialis — I, 32. 99. 383. 556. 583.
Sphaerobolus stellatus — II, 607.* 611.
Sphaerogyne cinnamomea — I, 419.
Sphaerolobium — I, 324.
Sphaerothallia — II, 591.
Sphaerotheca Castagnei — II, 57.
Sphaerotilus thermalis — I, 554.
Sphaerozosma vertebratum — I, 100.
Sphagnaceae — I, 215; II, 573. 608.
Sphagnum — I, 29.* 216. 216.*; II, 447.
— acutifolium — II, 579.
— cymbifolium — I, 138.†; II, 13.*
Sphinx Alpenor — I, 429.
— Convolvuli — II, 194.
— Euphorbiae — I, 427.
— Galii — I, 429.
— Nerii — I, 427; II, 454.
— Pinastri — II, 213.*
spica — I, 740.
— composita — I, 740.
Spilanthes oleracea — II, 728.

spina — I, 431.
Spinacia — II, 656.
— oleracea — II, 708.
Spiraea — I, 676; II, 308.
— Aruncus — I, 85. 354. 743; II, 282. 420. 638. 766.
— chamaedryfolia — II, 186.
— crenata — II, 30.
— Filipendula (см. Filipendula hexapetala).
— opulifolia — II, 767.
— Ulmaria (см. Filipendula Ulmaria) — II, 186.
— ulmifolia — II, 186.
Spirantheae — I, 636.
Spiranthes — II, 91.
Spirillum — I, 92.
— Cholerae asiaticae — I, 159.* 164.
Spirochaete — I, 92.
— Obermeieri — I, 159.* 164.
Spirogyra — I, 37. 170. 373. 579; II, 674.
— arcta — I, 23.* 575; II, 51.
Splachnaceae — I, 97. 115; II, 447.
Splachnum ampullaceum — I, 97. 115; II, 446.* 447.
— luteum — I, 115; II, 446.* 447.
— rubrum — I, 115.
— vasculosum — II, 446.* 447.
Spondias dulcis — II, 713.
— Mombin — II, 713.
Spongilla fluviatilis — I, 252.
Sporobolus asper — II, 580.
Sporodinia grandis — II, 49. 50.* 50. 51.
Spumaria alba — I, 104. 105.*; II, 457.
Stachys — I, 311; II, 547.
— affinis — II, 707.
— palustris — II, 331.
— recta — II, 734.
— silvatica — II, 331.
— spinosa — I, 444.
— tuberifera — II, 707.
stamina — I, 637; II, 84.
Stanhopea — I, 108; II, 157. 187. 201.
— Devoniensis — II, 210. 210.† 214.
— oculata — II, 638.
— tigrina — II, 198.
Stapelia (стапелiи) — II, 183.
Statice — I, 233. 234. 237. 487; II, 93.
— arborea — II, 176.
— purpurea — II, 688.
Staurastrum alternans — II, 458.*
— furcatum — II, 458.*
Stellaria glochidiata — II, 654.
— graminea — II, 114. 329.
— Holostea — II, 329.
— media — I, 225.* 227. 227*; II, 276. 317.
Stellera Passerina (см. Thymelaea Passerina) — II, 363. 482.
Stemonitis fusca — I, 104. 105.* 571; II, 457.
Stenactis — II, 279.
— bellidiflora — II, 660.
Stenorrhynchus longirostris — I, 69.
Stentor polymorphus — I, 252.
Sterculia — I, 358.
Sterculiaceae — II, 621.
Stereocaulon — II, 597.
— coralloides — II, 597.*
— ramulosum — I, 242.*
Sternbergia — II, 345. 346.
— Clusiana — I, 425.
— lutea — II, 346.
— stipitata — I, 425.
stigma — I, 645.
Stipa — I, 613—617; II, 642. 684.
— capillata — I, 333.* 336. 337.
— pennata — I, 613.† 614*; II, 580.
stipites Laminariae — II, 733.
stipulae — I, 343. 449. 593. 642.
stirps — I, 658.
— cirrhosa — I, 694.
— clathrans — I, 682.
— fluctuans — I, 664.
— humifusa — I, 668.
— natans — I, 664.
— palaris — I, 664. 713.
— plectens — I, 675.
— procumbens — I, 664.
— prostrata — I, 666.
— radicans — I, 705.
— repens — I, 666.
stirps scandens — I, 664. 675.
— volubilis — I, 686.
stolo — I, 667.
Stratiotes — II, 220.
— aloides — I, 62. 434. 551. 659. 662. 750; II, 587.
Streptocarpus — I, 420. 619.
— Benguelensis — I, 619.
— polyanthus — I, 619.
— Rexii — I, 618.*
— Wendlandi — I, 619.
Streptopus amplexifolius — I, 283.
Strophanthus — II, 641.
Struphiopteris — II, 11.
— Germanica — I, 714.
Strychnos — I, 358.
— Nux vomica — I, 277; II, 732.
stylus — I, 645.
Styphnolobium — I, 619.
— Japonicum — II, 395.
subex — I, 652. 658.
Subularia aquatica — II, 363.
Succisa — II, 266.
suffrutex — I, 715.
surculus — I, 653.
Swertia perennis — II, 164. 229. 294. 319.
— punctata — II, 319.
Swietenia Mahagoni — II, 269. 693.
Sycios — II, 657.
Sycophaga — II, 150.
Sylvia atricapilla — II, 648.
Symphoricarpus — I, 411. 412; II, 648.
— racemosus — II, 767.
— vulgaris — I, 412.* 412.
Symphytum — I, 439. 628; II, 91. 93 263. 351. 547.
— officinale — II, 262.* 743.
— Tauricum — II, 177.
syncarpium — II, 407.
Synchytrium — II, 484.
— Anemones — II, 485.
— Myosotidis — II, 485.
— pilificum — II, 485.
— Taraxaci — II, 485.
Synedra — I, 583.
— Ulna — I, 61.*
Synergus — II, 506.
Syrenia — I, 315.
— angustifolia — I, 613.†
Syringa — II, 24. 190. 197. 314.
— Emodi — II, 187.
— vulgaris — I, 559; II, 91. 186. 187. 515. 765.
Syrphus pirastri — II, 157.
Syrrhopodon scaber — II, 19.* 21. 597.
Syrupus Spinae cervinae — II, 729.
Syzygites — II, 435.

Taeniophyllum Zollingeri — I, 375.
Tagetes — II, 767.
Talinum fruticosum — I, 320.
Tamarindus Indica — II, 712.* 713. 728. 764.
Tamarix — I, 234; II, 32.
— Gallica — II, 593.
— mannifera — II, 593.
Tamus — I, 733; II, 92.
Tanacetum — II, 672.
— Balsamita — I, 331; II, 569. 752. 764.
— vulgare — II, 737. 764.
Taraxacum — II, 109. 196. 301. 641. 644.
— officinale — I, 87. 474; II, 92. 95.* 203. 472. 476. 640.†
Tauscheria lasiocarpa — II, 654.
Taxaceae — II, 410. 412.
Taxodium distichum — I, 724.
— Mexicanum — I, 723. 724.
Taxus — II, 282. 648.
— baccata — I, 63. 723. 724; II, 135. 135.* 412.* 412. 513.* 514.
Tayloria Rudolfiana — I, 115.
— serrata — I, 115.
Tecoma — I, 484.
— radicans — I, 481.* 481. 482.* 705. 711. 712. 749. 752; II, 25. 767.
Teesdalia — I, 612.
Telekia — II, 305. 625.
— speciosa — I, 237; II, 177.
Telephium Imperati — I, 668; II, 162. 201. 290.
Telephorus — II, 165.
Tellidium — I, 113.
Tellima grandiflora — II, 341.
temperantia — II, 727.
Terminaria Chabula — II, 700.
terminus — II, 7.
Terniola — I, 70.
testa — II, 397.
Tetracera fagifolia — I, 691.
Tetractium quadricorne — II, 414.
Tetragonia expansa — II, 708.
Tetragonolobus purpureus — II, 709.
— siliquosus — I, 534.* 536. 668; II, 709.
Tetramorium caespitum — II, 649.
Tetraneura alba — II, 496.† 499. 520.
— Ulmi — II, 496.† 497. 520.
Tetrao medius — II, 537.
— tetrix — II, 537.
— Urogallus — II, 537.
Tetraphis pellucida — I, 105; II, 19.* 21. 597.
Tetraplodon angustatus — I, 97. 115.
— urceolatus — I, 115.
Tetrapus — II, 150.
Teucrium — I, 311; II, 197. 286.
— Chamaedrys — I, 185; II, 508.
— Euganaeum — II, 626. 626.*
— flavum — II, 626. 626.*
— Marum — II, 742. 744.
— montanum — I, 185; II, 93. 508.
— orientale — I, 738*; II, 287.*
— Scordium — II, 508.
— subspinosum — I, 444.
Thais Hypermenestra — II, 454.
thalamus — I, 658. 737.
Thalictrum — II, 117. 133. 169.
— alpinum — II, 133.
— angustifolium — II, 133.
— aquilegifolium — I, 641; II, 133. 766.
— flavum — II, 133.
— foetidum — II, 133.
— galioides — I, 238.
— minus — II, 133.
— simplex — I, 238.
Thea Chinensis — II, 718.
Theobroma Cacao — II, 83.* 84. 717.
Theophrasta Jussieui — II, 38.
Thesium — I, 176. 177. 229; II, 92. 95. 117. 162. 284. 367.
— alpinum — I, 178*; II, 93. 118.
— rostratum — II, 93.
Thladiantha dubia — II, 568. 568.* 620.
Thlaspi — II, 160.
— alliaceum — II, 177. 314.
— alpinum — I, 407.* 407. 415.
— arvense — II, 177. 314.
— rotundatum — II, 177.
Thrinax radiata — I, 91.
Thrips — II, 154.
Thuidium abietinum — II, 435. 598.
Thuja — I, 408.* 488; II, 135.
— occidentalis — I, 491†; II, 514. 768.
— orientalis — II, 412.* 514.
— plicata — II, 514.
Thujopsis (см. Thuyopsis).
Thunbergia — I, 484; II, 97. 267.
— grandiflora — II, 265.*
— laurifolia — I, 481. 481.* 734.
Thuyopsis — I, 319.
— dolabrata — II, 768.
Thymelaea Passerina — II, 340. (ср. Stellera P.)
Thymus — I, 644; II, 281. 416. 517. 640. 725. 744.
— Chamaedrys — II, 454.
— citriodorus — II, 189.
— Marschallianus — I, 318.
— montanus — II, 189. 454.
— Serpyllum — I, 641*; II, 496.† 514. 731.
— vulgaris — II, 454. 715.
— Zygis — II, 454.
Tiarella cordifolia — II, 575.
Tilia — I, 398. 618; II, 190. 497. 547.
— alba — I, 331. 649; II, 188.
— Americana — I, 649; II, 188.
— grandifolia — I, 342. 559. 618.* 636.* 723. 724. 729*; II, 502. 505.
— intermedia — II, 634.* 639.
— parvifolia — I, 304. 342. 559; II, 188.
— tomentosa — I, 331. 648.* 649.

Tilia ulmifolia — I, 641*; II, 730. 734.*
Tillandsia — II, 220, 641. 641.* 645.
Timmia Norvegica — II, 429.
Todea — I, 715. 751.
— barbara — I, 222.
Tofjeldia — I, 329; II, 161.
— borealis — I, 108.
Tolmieia Menziesii — II, 39.* 41. 573. 599.
Toluifera Balsamum — II, 727. 728.*
tomentum — I, 317.
tonica — II, 726.
Torenia — II, 268.
Torilis — II, 654. 657.
— Anthriscus — II, 653.†
Tornelia fragrans — I, 361. 415. 506.
Torymus — II, 506.
torus — I, 744.
Tournefortia — II, 40.
Tozzia — I, 177.
— alpina — II, 83.* 339.
Tradescantia — I, 524. 597. 603; II, 157. 158.
— crassula — II, 202. 290.
— Virginica — I, 596*; II, 199. 200. 202. 290. 767.
Tragacanthacei (Astragalus) — I, 446.
Tragopogon — II, 196. 206. 272. 301. 302.
— porrifolius — II, 707.
— pratense — II, 203.
Trametes — I, 168.
Trapa — I, 421. 606. 612. 671.
— natans — I, 82. 417. 497. 562. 602*; II, 404.
Tremellinaceae — I, 213.
Trentepohlia jolitha — II, 674. (cp. Chroolepus).
Trianea — I, 71.
— Bogotensis — I, 78. 497.
Tribulus — I, 668; II, 656.
— orientalis — II, 657. 657.*
Triceratium Favus — I, 61.*
Trichia clavata — II, 594.*
Trichius — II, 165.
Trichocline — I, 612.
Trichocolea tomentella — I, 588. 588.*
Tricholoma gambosum — II, 563.
Trichomanes Lyelli — II, 10.*
Trichophyton tonsurans — I, 164.
Trichopsylla Walkeri — II, 496.
Trichostomum tophaceum — I, 262; II, 579.
Tricyrtes pilosa — I, 90; II, 162. 166.* 167. 327.* 327.
Tridactylites (Saxifraga) — II, 317.
Trifolium — I, 536. 668; II, 80. 177. 240. 272. 378. 777.
— agrarium — II, 404. 640.
— badium — II, 170.* 404. 640. 640.*
— fragiferum — II, 640.
— globosum — II, 635.
— hybridum — II, 177. 722.
— incarnatum — II, 473. 721. 722.
— nidificum — II, 634.* 635.
— plumosum — II, 642.
— pratense — II, 189. 722.
— repens — I, 666; II, 78.*
— resupinatum — II, 189. 195.
— spadiceum — II, 177. 404.
— spumosum — II, 654.
— stellatum — II, 628. 628.*
— subterraneum — II, 659.
— tomentosum — II, 633.* 640.
Triglochin — I, 649; II, 126. 136. 137. 296.
— Barellieri — I, 648.*
— palustre — II, 139.* 656. 657.
Trillium — II, 161. 201. 293. 312.
— grandiflorum — II, 188. 312.
Trimerus salicobius — II, 494.
Triopteris brachypteris — II, 92
— bifurca — II, 637.* 639.
Trioza Walkeri — II, 496.
Trisetum — II, 132.
Tritelia — II, 92.
Triticum — II, 132. 546. 702.
— caninum — I, 426.
— compactum — II, 702.
— dicoccum — II, 702.
— durum — II, 702. 704.
— monococcum — II, 702.
Triticum polonicum — II, 702.
— repens — I, 654 (см. Agropyrum r.).
— sativum — II, 546.
— Spelta — II, 702.
— turgidum — II. 702.
— vulgare — I, 596; II, 702.
Triumfetta Plumieri — II, 653.† 654.
Trixago — I, 177; II, 259.
— apula — II, 328.
Trollius — II, 106. 164. 168. 239.
— Europaeus — II, 104.* 106. 187. 236.* 483. 766.
Trombididae — II, 494.
Tropaeolum — I, 85. 363. 629. 696. 699; II. 92. 163.
— majus — I, 363. 602*; II, 710. 767.
— tuberosum — II, 708.
truncus — I, 717.
— arborescens — I, 717.
— frutescens — I, 717.
Tryphon — II, 244.
Tsuga Canadensis — I, 491†; II, 700.
tuber — I, 653.
Tuber — II, 709.
tubulosus — I, 637.
Tulipa — I, 621. 644; II, 115. 161. 199. 214. 534. 638.
— Didieri — II, 290.
— Gesneriana — II, 472. 765.
— silvestris — II, 114, 189. 227.* 351.
Tulostoma — I, 104.
— mammosum — I, 106.*
Turgenia — II, 293.
— latifolia — II, 279. 319. 473.
turio — I, 621.
Turritis glabra — I, 524.
Tussilago — II, 114. 277. 279. 303. 669. 672.
— Farfara — I, 288. 654; II, 295. 569.
Tylanthus ericoides — I, 295.* 296.
Typha — I, 496. 762; II, 91. 126. 280. 295. 589. 642. 658.
— angustifolia — I, 423.† 425.
— latifolia — II, 571
— minima — II, 295.
— Shuttleworthii — I, 602*; II, 640.†
Typhaceae — I, 604.

Ulex — I, 294; II, 254. 415.
— Gallii — II, 415.
— micranthus — II, 415.
— nanus — II, 415.
Ulmus — I, 398. 417;* II, 133. 384. 638.
— campestris — I, 724; II, 293. 497. 496 † 499.
— glabra — II, 639.*
Ulothrichaceae — II, 674.
Ulothrix — I, 29.* 30. 37.* 38; II, 45. 46. 51.
— zonata — II, 46.*
Ulva — I, 373. 390. 586.
— Lactuca — I, 99.
umbella — I, 740.
— composita — I, 740.
Umbelliferae — II. 547.
Umbilicaria pustulata — II, 674.†
Umbilicus erectus — II, 638.
— spinosus — I, 432.
Uncaria — II, 655.
— Gambir — II, 700.
— ovalifolia — I, 702.
Unona — II, 745.
— odoratissima — II, 186.
Urania — I, 714; II, 105.
Urceola elastica — II, 702.
Urceolaria — II, 591.
urceolatus — I, 637.
Uredinaceae — I, 160.
Uromyces Alchimillae — II, 489.
— Phyteumatum — II, 489.
— Pisi — II, 490.
— Primulae integrifoliae — II, 491.
— Schweinfurtii — II, 492.
Urophora Cardui — II. 508.
Urtica — I, 363; II. 647.
— crenulata — I, 440.
— dioica — I, 427. 438.* 440. 453; II, 282. 499. 569. 570.
— stimulans — I, 440.
— urens — I, (440). 619: II, 280. 295.
— urentissima — I, 440
Usnea barbata — I, 243.† 243.
Ustilago — I, 160.
— Maydis — II, 489.
Utricularia — I, 68. 148. 593; II, 101 220. 268. 331. 587. 614.
— clandestina — I, 118.
— Grafiana — I, 116.* 117.
— minor — I, 116.* 117. 118.
— montana — I, 120.
— neglecta — I, 117.*
— nelumbifolia — I, 119.
Utriculariaceae — II, 331. 585.
Uvularia — II, 312.
— grandiflora — II, 163. 312.

Vaccinium — II, 113. 351. 548.
— macrocarpum — II, 712.
— Myrtillus — I, 88; II, 84. 103. 161. 193. 292. 648. 712.
— Oxycoccos — II, 83.* 201. 712. (см. Oxycoccos palustris).
— uliginosum — I, 493; II, 83.* 103. 161. 491. 648. 712.
— Vitis Idaea — I, 230; II, 103. 260. 471. 491. 648. 712.
vagina — I, 592.
Vahea gummifera — II. 702.
Valeriana — II, 641.
— Celtica — I, 108; II, 581. 686.
— dioica — II, 277. 294.
— globulariaefolia — II, 164.
— montana — II, 164. 188. 281.
— officinalis — II, 163.* 164. 188. 290. 404.* 730. 737.
— Phu — II, 476.
— polygama — II, 294.
— Saliunca — II, 281.
— saxatilis — II, 188.
— simplicifolia — II, 277.
— snpina — II, 281.
— tripteris — I, 524; II, 294. 640.†
— tuberosa — I, 757.
Valerianaceae — II, 370.
Valerianella Auricula — II, 326.
— carinata — II, 326. 488.* 516.
— dentata — II, 292.
— echinata — II, 654. 656.
— hamata — II, 654.
— olitoria — II, 708.
Vallisneria — I, 25.* 47. 496; II, 101. 282. 571.
— alternifolia — II, 124.
— spiralis — I, 554. 670.* 671; II, 122. 123.* 124.
Valonia — II, 672.
Vanda — I, 752.
— suavis — I. 222; II, 189.
— teres — I, 320. 357; II, 641.* 643. 643.*
— tricolor — I, 222.
Vanessa Jo — I, 427.
— Urticae — I. 441. II, 454.
Vanilla planifolia — II, 717.
Vaucheria — I, 28. 29. 29.* 374. 573. II, 53. 497.
— clavata — I, 23. 23.† 28. 259. 381. 384; II, 577.
— sessilis — II, 50.*
Vaucheriaceae — I, 583; II, 674.
vegetable sheep — II, 174.
Vella spinosa — I, 443. 444. 447.*
Veratrum — II, 279.
— album — I, 88; II, 732.
Verbascum — I, 441; II, 157. 342. 429 533. 541. 547. 548. 672.
— Austriacum — II, 175. 508. 541.
— Blattaria — II, 163. 533.
— granatense — I, 346.
— Lychnitis — II, 508.
— nigrum — II, 175. 508.
— phlomoides — I, 89. 89.* 287; II, 726.
— phoeniceum — II, 163. 533. 541.
— pseudophoeniceum — II, 533. 541.
— pulverulentum — I, 317. 346.
— rubiginosum — II, 533. 541.
— thapsiforme — I, 314.* 316.
— Thapsus — I, 226. 287. 441; II. 326
Verbena officinalis — II, 228.
Veronica — I, 414; II, 201. 212. 294. 638.
— agrestis — II, 631.
— alpina — II. 363.

Veronica Anagallis — II, 466. 467. 631. 651.
— aphylla — II, 201. 638.
— Beccabunga — II, 467. 469. 631.
— Chamaedrys — II, 210.* 233. 514.
— Cymbalaria — II, 631.
— hederaefolia — I, 668. 737.
— officinalis — I, 668; II, 228. 513 * 516. 517. 521.
— polita — II, 473.
— praecox — I, 525.
— saxatilis — II, 513.* 516.
— scutellata — I, 681. 682*; II, 631.
— serpyllifolia — II, 631.
— spicata — I, 397.
Verrucaria — I, 113; II, 673.
— calciseda — I, 555.
— purpurascens — I, 555.
Verticillatae — II, 384.
Verticordia oculata — II, 640.* 641.
Vesicastrum (Trifolium) — II, 640.
Vespa Austriaca — II, 242.* 243.
Viburnum — II, 647.
— Lantana — I, 341.* 344. 346; II, 186. 308. 498.
— Lentago — I, 492.
— Opulus — II, 173. 186. 308. 767.
— Tinus — II, 676.
Vicia — I, 455. 697; II, 240.
— amphicarpa — II, 365. 659.
— Barbazetae — II, 175.
— Cracca — II, 476.
— dumetorum — II, 416.
— Faba — II, 175. 706. 706.* 709.
— melanops — II, 175.
— picta — II, 175.
— pisiformis — II, 416.
— sativa — II, 722.
— sepium — II, 476.
— silvatica — II, 416.
— tricolor — II, 175.
Victoria — I, 280. 284. 671.
— regia — I, 431. 525; II, 171. 171.† 175. 220. 669.
Villarsia — I, 71. 409; II, 158. 220.
— nymphaeoides — I, 284. 525; II, 654.
villosus — I, 314.
Viminaria — I, 324.
Vinca — I, 667.
— herbacea — II, 227.* 228. 490. 574 575.
— Libanotica — II, 574. 575.
— major — II, 90. 490. 574. 575.
— minor — II, 180. 490. 753.
Viola (cp. Dischidium, Melanium, Nominium) — II, 73. 106. 159. 263. 398 402*. 403. 523. 547.
— arenaria — II, 365.
— arvensis — II, 265*. 267. 473.
— biflora — I, 83; II, 183.
— calcarata — II, 179.
— canina — II, 623. 624.
— collina — II, 365.
— cucullata — II, 476.
— elatior — II, 620. 621*.
— mirabilis — II, 187. 365.
— odorata — I, 641*. II, 69*. 186. 187. 373. 575. 649*. 649.
— polychroma — II, 187. 190. 534.
— sepincola — II, 365. 366. 659.
— silvatica — II, 624.
— tricolor — I, 532. 634; II, 90. 91. 92. 175. 190. 398*. 423. 729. 788.
Virgilia aurea — II, 187.
Viridiflorae — II, 384.
Viscaria nivalis — II, 663.
viscidus — II, 221.
viscossimus — II, 221.
viscosus — II, 221.
Viscum — I, 376. 643.
— album — I. 202. 204*. 206*. 303*. 425. 641*. 747; II, 93. 95*. 400.
— moniliforme — I, 203.
— orientale — I, 203.
— Oxycedri — I, 208.
Vitex Agnus castus — II, 29.
Vitis—I, 487. 492. 703; II, 197. 308. 494. 535.
— apyrena — II, 714.
— cordata — II, 282.
— inconstans — I, 703. 704*.
— inserta — I, 704. 704*.
— labrusca — II, 712.
— macrocirrha — II, 281.
— Royleana — I, 703.
— silvestris — II, 281. 712.
— vinifera — I, 559. 702. 723; II, 188. 195. 277. 281. 400. 454. 712.
Vittaria — II, 12.
Vochysia — II, 397. 397*.
Volvox globator — I, 32.
Voyriella — I, 108.
Voyzia — I, 108.

Waldsteinia geoides — I, 551; II, 353.
— ternata — II, 683.
Webera — I, 105.
Wellingtonia gigantea — I, 724.
Welwitschia — II, 681.
Welwitschia mirabilis — I, 715†. 715.
Wigandia urens — I, 439.
Wightia — I, 708. 752.
Willughbeia — II, 702.
Witsenia — I, 329.
Wolffia — II, 589.
Wrangelia — I, 388.
Wulfenia Amherstia — II, 682.
— Baltazii — II, 682.
— Carinthiaca — II. 663. 682. 688.
— orientalis — II, 682.

Xanthidium aculeatum — II, 458*.
— octocorne — II, 458*.
Xanthium — II, 295. 654.
— spinosum — I, 454. 611. 653†.
Xanthoptera semicrocea — I, 127.
Xanthorrhoea — I, 426. 714.
Xeranthemum — I, 312.
Xylocarpa violacea — II, 254*.
Xylomelum pyriforme — II, 420. 421*.

Yucca — I, 254. 400. 432. 603. 659. 714; II, 144. (182). 233. 372. 415.
— aloëfolia — II, 146. 147.
— angustifolia — II, 91.
— brevifolia — II, 147.
— filamentosa — I, 659; II, 145*. 147.
— gloriosa — I, 661*. 662; II, 147.
— Treculiana — II, 147.

Zaluzianskia lychnidea — II, 187. 229.
Zamia — I, 434. 604.
Zannichellia — I, 68. 763; II, 101. 280. 672.
Zanonia — I, 85. II, 638.
— sarcophylla — I, 696.
Zanthoxylon — II, 29.
Zea Mays — I, 426. 560; II, 280. 295. 704.
Zingiber officinale — II, 717.
Zingiberaceae — II, 602.
Zinnia elegans — II, 767.
— hybrida — II, 176.
Zizania aquatilis — II, 704.
Zizyphus Jujuba — II, 711.
— vulgaris — II, 711.
Zoidiophilae — II, 121.
Zonotrichia — I, 34. 70.
Zostera — I, 68. 496. 671; II, 100. 571.
Zygnema — I, 373. 575. 579.
— pectinatum — I, 23†.
Zygnemaceae — I, 584; 674.
Zygodon — II, 590.
Zygomitus reticulatus — I, 257.
Zygophyllaceae — II, 622.

Библіографическій указатель.

I. Общіе учебники.

Ванъ-Тигемъ, Общая ботаника (морфологія, анатомія и физіологія растеній). Перев. съ 2-го франц. изданія подъ ред. Ростовцева, съ предисл. К. Тимирязева. Съ 477 политип. Москва 1895. Ц. 3 р. 75 к.

Страсбургеръ и Нолль, Учебникъ ботаники для высшихъ учебн. заведеній. Перев. съ нѣм. Съ 232 рис. Спб. 1898. Ц. 2 р. 80 к.

Бородинъ, И., Краткій учебникъ ботаники. Съ 310 полит. 6-е исправл. изд. Спб. 1899. Ц. 1 р. 50 к.

Кричагинъ, Н., Учебникъ ботаники. Съ 284 рис. Спб. 1896. Ц. 1 р. 60 к.

Шмальгаузенъ, И., Краткій учебникъ ботаники. Съ 298 рис. Кіевъ 1887. Ц. 2 р.

Саксъ, Ю., Учебникъ ботаники. Перев. Бородина, Карельщикова и Розанова. Спб. 1870. Ц. 3 р. 50 к.

II. Анатомія.

Де-Бари, А., Сравнительная анатомія вегетативныхъ органовъ растеній. Пер. Бекетова. Спб. 1877 и 1880. Ц. 4 р.

Бородинъ, И., Курсъ анатоміи растеній. Спб. (второе перераб. изд.). 1900. Ц. 2 р. 50 к.

Палладинъ, В., Анатомія растеній. Съ 167 рис. Харьковъ 1898 (2-е изд.). Ц. 1 р. 20 к.

Гертвигъ, Клѣтка и ткани. Перев. съ нѣм. Бородина и Холодковскаго. I. Общая анатомія и физіологія клѣтки. Съ 168 рис. Спб. 1894. Ц. 3 р. II. Общая анатомія и физіологія тканей. Съ 89 рис. Спб. 1900. Ц. 3 р.

Ротертъ, В., Анатомія растительной клѣтки. Съ 56 рис. Казань 1895. Ц. 80 к.

— Анатомія растительныхъ тканей. Съ 90 рис. Казань 1897. Ц. 70 к.

Крутицкій, П., Практическія занятія по гистологіи растеній. Спб. 1882. Ц. 1 р. 50 к.

Страсбургеръ, Эд., Краткій практическій курсъ растительной гистологіи. Перев. С. Навашина. Съ рис. Москва 1885. Ц. 2 р. 50 к.

— Краткое руководство для практическихъ занятій по микроскопической ботаникѣ и введеніе въ микроскопическую технику. Перев. Л. Рейнгарда и Л. Ришави. Съ 115 полит. Одесса 1885. Ц. 3 р.

III. Физіологія и біологія.

Фаминцынъ, А., Обмѣнъ веществъ и превращеніе энергіи въ растеніяхъ. Спб. 1883. Ц. 4 р.

— Учебникъ физіологіи растеній. Спб. 1887. Ц. 2 р. 50 к.

Тимирязевъ, К., Жизнь растеній. Десять общедоступныхъ чтеній. 5-е изд. Москва 1898. Ц. 2 р.

Палладинъ, В., Физіологія растеній. Съ 32 рис. и 1 фотот. Изд. 3-е. Варшава 1898. Ц. 1 р. 50 к.

Ротертъ, В., Курсъ физіологіи растеній. Часть I. Физическая физіологія. Съ 18 рис. Казань 1891.

Майеръ, А., Ученіе о питаніи зеленыхъ растеній, изложенное въ 25 лекціяхъ. Перев. подъ ред. С. Ростовцева. Москва 1898. Ц. 3 р. 25 к.

Зорауеръ, Р., Физіологія растеній для садовниковъ. Пер. Рудзкаго. Съ 35 рис. Спб. 1893. Ц. 2 р.

Тимирязевъ, К., Растеніе и солнечная энергія. Москва 1897. Ц. 40 к.

Дюкло, Э., Пастеръ, броженіе и самозарожденіе. Перев. подъ ред. К. Тимирязева. Москва 1897. Ц. 40 к.

Бѣляевъ, В., О первичномъ зарожденіи. Варшава 1893.

Визнеръ, Ю., Біологія растеній. Съ прил. историч. очерка ботаники. Съ 60 рис. и ботанич. картою земли. Перев. съ нѣм. Спб. 1892. Ц. 2 р. 50 к.

Леббокъ, Дж., Цвѣты, плоды и листья. Перев. съ англ. Съ предисл. проф. Бекетова. Спб. 1891. Ц. 1 р. 25 к.

Дарвинъ, Ф., Способность растеній къ движенію. Пер. съ англ. Кіевъ 1882. Ц. 3 р.
Ротертъ, В., О движеніи у высшихъ растеній. Вступит. лекція. Казань 1890. Ц. 20 к.
Бушъ, Н., О самозарывающихся плодахъ нашей мѣстности. Казань 1891. Ц. 50 к.
Бородинъ, И., Процессъ оплодотворенія въ растительномъ царствѣ. Съ 169 полит. 2-е перераб. изданіе. Спб. 1896. Ц. 1 р. 50 к.
Каменскій, Ф., Къ исторіи полового процесса у растеній. Одесса 1897. Ц. 50 к.
— О явленіяхъ симбіоза въ растительномъ царствѣ. Одесса 1891.
Кукъ, М., Замѣчательныя явленія растительной жизни. Перев. Волкенштейна. Спб. 1883. Ц. 1 р. 50 к.
Аггеенко, В., Взаимныя отношенія живыхъ существъ (явленія симбіоза). Съ 3 рис. Спб. 1894. Ц. 50 к.
Сидоровъ, В., Вооруженіе растеній и защита ихъ отъ враговъ. Спб. 1887. Ц. 75 к.
Коржинскій, С., Что такое жизнь? Томскъ 1888. Ц. 40 к.
Богдановъ, П., Бесѣды о жизни растеній. Съ 71 рис. Спб. 1899. Ц. 40 к.
Грантъ Алленъ, Бесѣды о растеніяхъ и ихъ жизни. Москва 1898. Ц. 80 к.
Бородинъ, И., Протоплазма и витализмъ. Спб. 1895. Ц. 20 к.
Фаминцынъ, А., Современное естествознаніе и психологія. Спб. 1898. Ц. 1 р.
Гексли, Введеніе въ науку. Руководство къ пониманію природы и ея явленій. Спб. 1880. Ц. 30 к.
— О причинахъ явленій въ органическомъ мірѣ. Перев. съ англ. съ прил. біограф. очерка Н. Березина. Съ портр. и 13 рис. Спб. 1897. Ц. 60 к.
Дарвинъ, Ч., Сочиненія (избранныя) 2 тома. Изд. Поповой. Спб. 1896. Ц. 4 р. 50 к.
— Измѣненіе животныхъ и растеній въ домашнемъ состояніи. Пер. М. Филиппова и П. Шмидта. Съ рис. Спб. 1896. Ц. 1 р.
— Происхожденіе человѣка и половой подборъ. Полный перев. съ послѣдн. англ. изд. М. Филиппова. Кн. I и II. Спб. 1896. Ц. 1 р. 20 к.
— Происхожденіе видовъ путемъ естественнаго подбора, или сохраненіе благопріятствуемыхъ породъ въ борьбѣ за жизнь. Полный перев. съ послѣдн. (6-го) англ. изд. М. Филиппова. I—III. Спб. 1895. Ц. 1 р.
— Инстинктъ. Перев. Филиппова. Изд. 2-е. Спб. 1896. Ц. 30 к.
Уоллесъ, Естественный подборъ. Пер. Вагнера. Ц. 3 р.
— Дарвинизмъ. Изложеніе теоріи естественнаго подбора въ нѣкоторыхъ изъ ея приложеній. Спб. 1898. Ц. 3 р.
Гертвигъ, О., Современные спорные вопросы біологіи. Вып. 1. Эволюція и эпигенезъ. Основы теоріи развитія организмовъ. Съ 4 рисунк. Москва 1895. Ц. 60 к.
Данилевскій, Н., Дарвинизмъ. Критическое изслѣдованіе. Т. I—II. Спб. 1885—1889. Ц. 9 р. 50 к.
Тимирязевъ, К., Чарльзъ Дарвинъ и его ученіе. Изд. 4-е, съ приложеніемъ „Наши антидарвинисты“. Москва 1898. Ц. 1 р. 50 к.
— Нѣкоторыя основанія современнаго естествознанія. Москва 1895. Ц. 1 р. 50 к.
Вильморенъ, Г., Наслѣдственность у растеній. Москва 1898. Ц. 25 к.
Шимкевичъ, В., Наслѣдственность и попытка ея объясненія. Популярный очеркъ. Съ 22 рис. Спб. 1896. Ц. 1 р.
Фаусекъ В., Этюды по вопросамъ біологической эволюціи. Спб. 1899. Ц. 60 к.
Коржинскій, С., Гетерогенезисъ и эволюція. Къ теоріи происхожденія видовъ. I (Записки Импер. Акад. Наукъ). Спб. 1899.

IV. Морфологія и систематика.

Вармингъ, Систематика растеній. Перев. съ 3-го датск. изд. Около 1000 полит. 2-ое русск. изд. Москва 1898. Ц. 5 р.
Бекетовъ, А., Учебникъ ботаники. Органографія съ терминологіей, морфологія и систематика сѣменныхъ растеній. Съ 267 рисун. Изд. 2-е. Спб. 1897. Ц. 2 р.
— Курсъ ботаники. Руководство для университетскихъ слушателей. I. (Споровыя и голосѣмянныя). Спб. 1862. Ц. 5 р. II. (Однодольныя). Вып. 1. Спб. 1871. Ц. 1 р. 50 к.
Страсбургеръ, Эд., Учебникъ ботаники для высшихъ учебныхъ заведеній. (Морфологія и систематика растеній). Пер. съ нѣм. Съ 441 рис. Москва 1898. Ц. 3 р.
Гофманъ, К., Ботаническій атласъ по системѣ Де-Кандоля. Съ измѣнен. и дополн., примѣнит. къ Россіи, подъ редакц. Н. Монтевиде. Изд. 2-е. Спб. 1898. Ц. 12 р.
Вилькоммъ, Ботаническій атласъ. Текстъ подъ ред. Н. Раевскаго. Съ 124 раскр. табл. Спб. 1898. Ц. 7 р.
Шубертъ, Ботаническій атласъ. Спб. 1887. Ц. 10 р.
Артари А., Очерки изъ области знаній о низшихъ организмахъ. I. Панцырныя растенія (Діатомовыя водоросли). Съ 24 рис. Москва 1891. Ц. 40 к.
Бородинъ, И., Краткій очеркъ микологіи, съ указаніемъ грибовъ, наиболѣе вредныхъ въ сельскомъ хозяйствѣ и лѣсоводствѣ. Съ 232 полит. Спб. 1897. Ц. съ атласомъ А. Мясоѣдова 5 р. 50 к.
Сорокинъ, Н., Основы микологіи съ обозрѣніемъ ученія о заразительныхъ болѣзняхъ. Часть I. Выпускъ 1. Казань. 1878. Ц. 2 р.
Мигула, Бактеріи и ихъ роль въ жизни человѣка. Перев. съ нѣм. Ц. 1 р.
Fraenkel, C., Основанія бактеріологіи. Пер. Ф. Каменскаго. Одесса 1887. Ц. 2 р.

Де-Бари, А., Лекціи о бактеріяхъ. Перев. съ нѣм. Хр. Гоби. Съ 18 рис. Спб. 1886.

Цопфъ, В., Дробянки-бактеріи. Перев. съ нѣм. и знач. дополн. Хр. Гоби и П. Костычева. Съ 34 полит. Спб. 1884. Ц. 1 р. 25 к.

V. Географія растеній.

Бекетовъ, А., Географія растеній. Очеркъ ученія о распространеніи и распредѣленіи растительности на земной поверхности, съ особымъ прибавленіемъ о Европ. Россіи. Спб. 1896. Ц. 2 р.

Красновъ, А., Географія растеній (Основы Землевѣдѣнія, вып. IV). Ч. 1-ая. Ц. 2 р. 40 к.

VI. Опредѣлители растеній.

Ledebour, Flora Rossica. Vol. I—IV. Stuttgartiae. 1847—1853.

Шмальгаузенъ, И., Флора Средней и Южной Россіи, Крыма и Сѣверн. Кавказа. Руководство для опредѣленія сѣменныхъ и высшихъ споровыхъ растеній. I—II. Кіевъ 1895—1897. Ц. 8 р.

— Флора Югозападной Россіи. Кіевъ 1886. Ц. 5 р.

Маевскій, П., Флора Средней Россіи. Иллюстриров. руководство къ опредѣленію среднерусскихъ цвѣтковыхъ растеній. 2-е изд. подъ редакц. С. Коржинскаго. Москва 1895. Ц. 3 р. 50 к.

Кауфманъ, Н., Московская флора или описаніе высшихъ растеній и ботанико-географич. обзоръ Московск. губ. Изд. 2-е подъ ред. П. Маевскаго. Москва 1889. Ц. 3 р.

Петунниковъ, А., Иллюстрированное руководство къ опредѣленію растеній, дико растущихъ и разводимыхъ въ предѣлахъ Московской губ. Москва 1890. Ц. 2 р. 50 к.

Meinshausen, Fr., Flora Ingrica oder Aufzählung und Beschreibung der Blüthenpflanzen und Gefäss. Cryptogamen des Gouvernements St.-Petersburg. St.-Petersb. 1878. Ц. 2 р.

Klinge, I., Flora von Esth.-Liv- und Kurland. Reval 1882.

Постель, Для ботаническихъ экскурсій. Карманный опредѣлитель растеній. Переводъ съ нѣм. Меліоранскаго. 2-е изд. Спб. 1888. Ц. 2 р.

Федченко и Флеровъ, Водяныя растенія Средней Россіи. Иллюстриров. опредѣлитель. Москва 1897. Ц. 40 к.

Маевскій, П., Полевыя травы Средней Россіи. Москва 1887. Ц. 50 к.

— Злаки Средней Россіи. Иллюстрированное руководство къ опредѣленію. Москва 1891. Ц. 85 к.

— Весенняя флора Средней Россіи. Таблицы для опредѣленія растеній, цвѣтущихъ въ мартѣ и апрѣлѣ. Изд 2-е. Москва 1893. Ц 30 к.

Маевскій, П., Осенняя флора Средней Россіи Табл. для опредѣленія. 2-е изд. Москва 1897. Ц. 40 к.

— Ключъ къ опредѣленію древесныхъ растеній. Москва 1890. Ц. 75 к.

Практическая дендрологія, Руководство къ скорому и легкому опредѣленію важнѣйшихъ частей древесныхъ породъ по отдѣльнымъ ихъ частямъ. I. *К. Тюбефъ,* Семена, плоды и всходы важнѣйшихъ древесныхъ и кустарныхъ породъ. Перев. съ нѣм. Съ 125 рис. Ц. 75 к. II. *Э. Вольфъ,* Листва деревьевъ и кустарниковъ, дикорастущихъ и разводимыхъ. Съ 224 рис. Ц. 1 р. 25 к. III. *Э. Вольфъ,* Деревья и кустарники въ зимнемъ состояніи. Съ 209 рис Ц. 75 к. — Спб. 1892.

Кайгородовъ, Дм., Собиратель грибовъ. Карманная книжка, содержащая въ себѣ описаніе важнѣйшихъ съѣдобныхъ, ядовитыхъ и сомнительныхъ грибовъ. растущихъ въ Россіи. Съ 11 раскр. табл. Спб. 1898. Изд. 3-е. Ц. 1 р. 75 к.

Ячевскій, А., Опредѣлитель грибовъ. Таблицы для опредѣленія родовъ грибовъ Москва 1897. Ц. 1 р.

Bruttan, A., Lichenes Est-, Liv- und Kurlands. Dorpat 1870.

Куммеръ, П., Краткое руководство къ опредѣленію листостебельныхъ мховъ. Переводъ съ 3-го нѣм. изд. Съ 77 рис. Спб. 1900.

Навашинъ, С., Мхи Средней Россіи. I вып. Кіевъ 1897.

VII. Полезныя растенія и болѣзни растеній.

Борисовъ, И., О главнѣйшихъ врачебныхъ растеніяхъ, находимыхъ въ дикомъ состояніи въ предѣлахъ Средней Россіи. Москва 1892. Ц. 30 к.

Декандолль, А., Мѣстопроисхожденіе воздѣлываемыхъ растеній. Спб. 1886. Ц. 3 р. 60 к.

Кайгородовъ, Д., Бесѣды о русскомъ лѣсѣ. 3-е изд. Спб. 1893. Ц. 2 р.

Корневэкъ, К., Ядовитыя растенія и отравленія, ими причиняемыя. Перев. съ франц. подъ ред. Гоби. Спб. 1895. Ц. 2 р. 50 к.

Гинтеръ, Н., Краткій учебникъ фармацевтической ботаники и растительной фармакогнозіи. Съ 135 рис. Спб. 1894. Ц. 1 р. 80.

Гартигъ, Р., Болѣзни деревьевъ. Пер. съ нѣм. Съ рис. Москва 1894. Ц. 2 р. 25 к.

Кирхнеръ, О., Болѣзни и поврежденія нашихъ сельскохозяйственныхъ культурныхъ растеній. Руководство къ распознанію ихъ и къ борьбѣ съ ними. Перев. съ нѣм. подъ ред. Гоби. Спб. 1891. Ц. 3 р.

Варлихъ, В., Важнѣйшія болѣзни нашихъ культурныхъ растеній, причиняемыя паразитными грибами. I. Бол. хлѣб-

ныхъ злаковъ. Съ 1 табл. и 19 рис. Спб. 1897. Ц. 50 к. II. Болѣзни плодовыхъ деревьевъ. Съ 3 хромол. табл. и 64 рис. Спб. 1898. Ц. 1 руб. 50 к.

Маршаль-Уардъ, Болѣзни растенiй. Перев. П. Волкенштейна. Спб. 1891. Ц. 60 к.

Ростовцевъ, С., Патологiя растенiй. Болѣзни и поврежденiя растенiй, вызываемыя растительными паразитами, полупаразитами и эпифитами. Съ 25 табл. рис. Москва 1899. Ц. съ атласомъ 4 р.

Сорокинъ, Н., Растительные паразиты человѣка и животныхъ, какъ причина заразныхъ болѣзней. Выпускъ I. Спб. 1882.

Ячевскiй, А., Паразитные грибы русскихъ лѣсныхъ породъ. Съ 28 раскрашен. таблицами. Спб. 1897. Ц 2 р.

Каталогъ изданій

Книгоиздательскаго Т-ва „Просвѣщеніе“,

С.-Петербургъ, Забалканскій пр., с. д. № 75.

Сочиненія справочнаго характера.

	Р.	К.
Большая Энциклопедія. [4] Словарь общедост. свѣдѣній по всѣмъ отрасл. знанія, подъ общ. редакц. ***С. Н. Южакова.*** 10,000 рис. картъ и план. въ текстѣ и на 1000 отд. прил. -- 220 в. по 50 к. или 22 т въ роск. полук. пер. по 6 руб.	132	—
Географическій атласъ. 84 л. картъ и 16 л. плановъ городовъ въ 8⁰. — 15 в. по 40 к., въ роск. полукож. перепл.	7	80

Изящная литература.

Всемірная библіотека. Собранія сочиненій лучшихъ иностранныхъ и русскихъ писателей.

	Р.	К.
Крыловъ, И. А. [1. 10] Редакція ***В. В. Каллаша.*** Худож. прил. — 4 т. по 75 к., въ изящн. кол. перепл.	5	—
Пушкинъ, А. С. [4. 8. 10] Редакція ***П. О. Морозова*** и ***В. В. Каллаша.*** 30 худож. прил. -- 8 т. 7 р. 50 к., вь изящн. кол. перепл.	9	—
Кольцовъ, А. В. Ред. ***А. И. Введенскаго.*** 1 т. Цѣна 1 р., вь изящн. кол. пер.	1	50
Лермонтовъ, М. Ю. [4 8. 10] Редакція ***А. И. Введенскаго.*** 15 художеств. прил. -- 4 т. по 75 к., въ изящ. кол. перепл..	5	—
Гоголь, Н. В. Редакція ***В. В. Каллаша.*** 36 худож. прил. — 9 т. 9 рублей, въ изящн. кол. перепл.	13	50
Максимовъ, С. В. Со вступительной статьей ***П. В. Быкова.*** 20 томовъ 20 руб., въ изящн. коленкор перепл..	30	—
Помяловскій, Н. Г. [8. 10] Портр. и біограф. автора, составл. ***Н. А. Благовѣщенскимъ.*** *10-е изданіе.* -- 2 т. 3 р., въ изящн. кол. перепл..	4	—
Островскій, А. Н. [4. 8. 10] Редакція ***М. И. Писарева.*** Факсимиле, портреты автора и др. худож. прил. — 12 т. 19 р. 20 к., въ изящн. кол. перепл.	25	20
Потѣхинъ, А. А. [4. 8. 10] Редакція ***автора.*** Портр. и факсимиле его. — 12 т. 12 р., въ изящн. кол. перепл.	18	—
Аксаковъ, С. Т. Редакція ***А. Г. Горнфельда.*** Портреты и худ. прил. 6 т. 6 р., въ изящн. пер..	9	—
Чарльзъ Диккенсъ. Перев. съ англ. ***Ир. Ив. Введенскаго, М. А. Шишмаревой*** и др, со вступит. статьей *Д. П. Сильчевскаго.* 30 том. по 75 коп, въ изящн. коленкор. перепл.	37	50
Георгъ Брандесъ. Перев. съ датск. и вступ. статья ***М. В. Лучицкой.*** 20 том. по 75 коп, въ изящн. коленк. перепл.	25	—
Элиза Оржешко. Перев. съ польск, подъ редакціей и со вступит статьей ***С. С. Зелинскаго.*** 12 том. по 75 коп.; въ изящн. коленкор. перепл.	15	—
Гюи де Мопасанъ. Перев. съ франц., со вступит. статьей ***З. А. Венгеровой.*** Богато иллюстриров. изданіе. 15 т. 15 руб., въ изящн. коленкор. перепл.	22	50
Эдгаръ По. Собраніе сочиненій, съ критико-біогр. очеркомъ ***М. А. Энгельгардта.*** 3 т. 3 руб., въ изящн. коленк. перепл.	4	50
Театръ Еврипида. Стихотворный переводъ, съ греческ., съ введеніемъ и объяснит. статьями ***И. Ѳ. Анненскаго.*** 1 т. 6 руб, въ изящн. перепл. . . .	7	25

Сочиненія по исторіи, исторіи культуры, литературы и искусства.

	Р.	К.
Исторія человѣчества ***(Всемірная исторія).*** [4. 7] Общ. редакція ***Г. Гельмольта.*** Пер. съ доп. изв. русск. учен. 260 прил. — 90 в. по 50 к., 9 т.	54	—
Исторія первобытной культуры. Соч. д-ра ***Г. Шурца.*** Пер. и доп. проф. *И. Н. Смирнова,* подъ ред. и съ пред. *Д. А. Клеменца.* 434 рис. и 24 худож. прил. — 15 в. по 50 к., въ роск. полук. пер.	8	60
Исторія нѣмецкой литературы ***съ древнѣйш. врем. до настоящ. времени.*** [1. 2. 9]. Соч. профф. ***Фр. Фогта*** и ***М. Коха.*** Переводъ проф. *А. Л. Погодина.* 98 худож. прил. — 15 в. по 50 к., въ роск. полушагр. перепл. . . .	8	60
Какъ англичане критикуютъ свои государственные расходы. Соч. акад. ***Ив. Ив. Янжула.*** Цѣна 1 р. 25 к., въ роск. полук. пер.	1	75
Въ поискахъ лучшаго будущаго. ***Соціальные этюды.*** Соч. акад. ***Ив. Ив. Янжула.*** 2-е изд. Цѣна 3 р., въ изящн. пер.	3	75
Главныя теченія польской политической мысли (1863—1907 гг.). Соч. проф. ***А. Л. Погодина.*** Цѣна 3 р., въ изящн. перепл. . ·	3	75
Исторія искусства ***всѣхъ временъ и народовъ.*** [8] Соч. проф. ***К. Вер-***		

Подробные иллюстрированные каталоги высылаются по требованію безплатно.

	Р.	К.
мана. Пер. подъ ред. *А. И. Сомова* и *Д. В. Айналова* 1500 иллюстр. и 130 худ. прил. — 60 в. по 40 к. или 3 т. въ роск. полукож. перепл.	27	—
Сокровища искусства. 100 геліогр., разм. 51×38,5 сант. — 25 в. по 3 р., въ пер.	82	—

Сочиненія по естествознанію и медицинѣ.

	Р.	К.
Вселенная и человѣчество. [4. 6] Соч. проф. ***Г. Крэмера.*** Пер. подъ ред. проф. *А. С. Догеля.* 2000 рис. и мн. прил. — 100 в. по 40 к. или 5 т. въ пер. по 11 р.	55	—
Мірозданіе, общедост. астрономія. [3. 4. 5. 10] Соч. д-ра ***В. Мейера,*** бывш. директ берл. „Ураніи". Пер. съ доп. и указат. по русск. астрон. л-рѣ проф. *С. П. Глазенапа.* 287 рис., 41 худож. прил. — 15 в. 7 р. 50 к., въ роск. полукож. перепл.	8	60
Исторія земли. [1. 2. 4. 6] Соч. проф. ***М. Неймайра.*** Пер. съ дополн. проф. *Улигомъ* изд., съ доп. по геол. Россіи и указ. по русск. л-рѣ, подъ ред. проф. *А. А. Иностранцева.* 1129 рис., 38 худ. прил. — 30 в. 12 р. 50 к. — въ 2 роск. полук. пер.	15	—
Жизнь природы. Соч. д-ра ***Вильгельма Мейера.*** Пер. подъ ред. проф. *Н. А. Гезехуса.* 29 худож. прил. — 15 в. по 50 к., въ роск. полукож. перепл.	8	60
Земля и жизнь. Соч. проф. ***Ф. Ратцеля.*** Пер. подъ ред. проф. *П. И. Кротова.* 400 рис. и 67 худож. прил. — 30 в. по 50 к., въ роск. полукож. перепл.	17	—
Жизнь растеній. [1. 4. 6] Соч. проф. ***А. Кернера фонъ-Марилауна.*** Пер. съ дополн. и библіогр. указат., подъ ред. проф. *И. П. Бородина.* 2100 рис. и 65 худож. прил. — 30 вып. 12 р. 80 к., или 2 т. въ роск. полукож. перепл.	15	—
Происхожденіе животнаго міра. [4. 5. 6] Соч. проф. ***В. Гааке.*** Пер. подъ ред. проф. *Ю. Н. Вагнера.* 469 рис. и 21 худ. прил. — 15 в. 6 р., въ роск. полук. пер.	7	—
Жизнь животныхъ Брэма. [4. 5. 6. 10] Пер. подъ ред. профф. ***А. С. Догеля*** и ***П. Ф. Лесгафта.*** 1179 рис. и 81 худ. пр.—60 вып. по 35 к., въ 3 роск. полушагр. пер.	24	—
Человѣкъ. [1. 4] Соч. проф. ***І. Ранке.*** Пер. подъ ред. проф. *Д. А. Коропчевскаго.* 1398 рис. и 41 худож. прил. — 30 в. 12 р., или 2 т. въ роск. полукож. перепл.	14	20
Народовѣдѣніе. [8. 9] Соч. проф. ***Фр. Ратцеля.*** Пер. съ доп. проф. *А. Коропчевскаго.* 1103 рис. и 62 худ. прил. — 36 в. по 35 к., или 2 т. въ роск. полушагр. пер.	15	—
Красота формъ въ природѣ. Соч. проф. ***Э. Геккеля.*** Пер. подъ ред. проф. *А. С. Догеля.* 100 больш. табл. съ опис. текстомъ. — 20 в. по 1 р., и 1 доп. вып. — 50 коп.; въ изящн. перепл.	23	50
Африка. [8. 10] Соч. профф. ***В. Сиверса*** и ***Ф. Гана.*** Пер. *Д. А. Коропчевскаго.* 200 рис. и 32 худож. прил. — 15 в. по 50 к., въ роск. полукож. перепл.	8	50
Азія. Соч. проф. ***В. Сиверса.*** Перев. подъ ред. проф. Харьк. унив. *А. Н. Краснова.* 180 рис., 16 картъ и 20 худож. прил. — 15 вып. по 50 коп., въ роск. полук. пер.	8	50
Сѣверная Америка. Соч. д-ра ***Э. Декерта.*** Перев проф. Варшавск унив. *А. Л. Погодина.* 130 рис. въ текстѣ, 12 картъ и 21 худож. прилож. — 14 вып. по 50 коп., въ роскошн. полукож. перепл.	8	—
Южная и Средняя Америка. Соч. проф. ***В. Сиверса.*** Перев. со 2-го нѣм. изд. проф. Варш. унив. *А. Л. Погодина.* 141 рис. въ текстѣ, 11 картъ въ краскахъ и 20 хромолитогр. и гравюръ. Въ роск. полукож. перепл.	8	—
Австралія, Океанія и Полярныя страны. Соч. профф. ***В. Сиверса*** и ***В. Кюкенталя.*** Пер. со 2-го переработ. нѣм. изд. *Г. Г. Генкеля,* съ доп. проф. харьк. унив. *А. Н. Краснова.* 198 рис. въ текстѣ, 14 картъ и 24 хромолитографіи, гравюры и автотипіи. Въ роск. полукож. перепл	8	50
Европа. Соч. проф. ***А. Филиппсона.*** Пер. со 2-го вновь переработ. нѣм. изд. съ доп. ст. о Россіи *В. П. Воронцова.* 144 рис. и картъ въ текстѣ и 36 отд. прилож. (картъ, хром лит., гравюръ и автотипій). Въ роск. полукож. перепл.	8	50
Книга о здоровомъ и больномъ человѣкѣ. [8. 10] Соч. проф. ***К. Э. Бока.*** Пер. съ нѣм. Рисунки и худож. прил. — 2 т. по 2 р., въ изящн. кол. перепл.	6	—
Новый способъ лѣченія. Соч. *М. Платена.* Перев. подъ ред. д-ра мед. А. П. Зеленкова. Прибл. 600 рис., 63 прил. — 4 т. въ роск. перепл.	25	—

Популярно-научные альбомы картинъ по естествознанію и географіи.

Альбомы картинъ: 1) по зоологіи млекопитающихъ. [1. 6. 10] 258 рис. ***2) по зоологіи птицъ.*** [1. 4. 6. 10] 238 рис. Текстъ проф. ***В. Маршалля.*** Пер. *Г. Г. Якобсона* и *Н. Н. Зубовскаго,* съ пред. проф. ***Ю. Н. Вагнера.*** Въ изящн. кол. перепл. по	1	75
3) по зоологіи рыбъ. [1. 4. 6. 10] Текстъ проф. ***В. Маршалля.*** Пер. *Г. Г. Якобсона* и *Н. Н. Зубовскаго,* 208 рис. Въ изящн. пер.	1	75
4) по зоологіи низшихъ животныхъ. [4. 8. 10] Текстъ проф. ***В. Маршалля.*** Пер. *Г. Г. Якобсона.* 292 рис. Въ изящн. пер.	1	75
5) по географіи растеній. [8. 10] Текстъ д-ра ***М. Кронфельда.*** Пер. прив.-доц. *А. Г. Генкеля.* 216 рис. Въ изящн. кол. пер.	1	75
6) по географіи Европы. [5. 6. 7. 10] Текстъ д-ра ***А. Гейстбека.*** Пер. съ доп. *А. П. Нечаева,* съ пред. *Д. А. Коропчевскаго.* 233 рис. Въ изящн. кол. пер.	1	50
7) по географіи внѣевропейск. странъ. [5. 6. 7. 10] Текстъ д-ра ***А. Гейстбека.*** Перев. *А. П. Нечаева,* съ пред. проф. *Д. А. Коропчевскаго.* 325 рис. Въ изящн. кол. перепл.	1	75

Подробные иллюстрированные каталоги высылаются по требованію безплатно.

	Р.	К.
Школьный атласъ картинъ изъ „Жизни животныхъ" Брэма. [8, 10] ***Отдѣлъ зоологіи.*** 55 табл. Большь. альбомъ in folio въ папкѣ	1	75

Серія сочиненій „Промышленность и техника".

	Р.	К.
Исторія и современная техника строительнаго искусства. [8, 10] Пер. подъ ред. и съ дополн. проф. ***В. В. Эвальда.*** 900 рис. и 14 прил. – 10 в. по 50 к., въ роск. полукож. перепл.	6	—
Силы природы и ихъ примѣненія. [6, 8, 10] Пер. подъ ред. проф. ***Н. А. Гезехуса.*** 1000 рис. и 3 прил. — 10 в. по 50 к., въ роск. полукож. перепл.	6	—
Электричество, его добываніе и примѣненія въ промышленности и техникѣ. [9] Пер. подъ ред. и съ дополн. проф. ***В. В. Скобельцына.*** 900 рис. и 13 прил. — 10 в. по 50 к, въ роск полукож. перепл.	6	—
Сельское хозяйство и обработка важнѣйшихъ его продуктовъ. Перев. подъ ред. и съ дополн. профф. ***В. Я. Добровлянскаго, А. В. Ключарева*** и др. 629 рис. и 9 прил. — 10 в. по 50 к., въ роск. полукож. перепл.	6	—
Горное дѣло и металлургія. [6] Пер. съ дополн. подъ ред. профф. ***И. В. Мушкетова*** и ***В. И. Баумана.*** 600 рис. и 12 прил. — 10 в. по 50 к., въ пер.	6	—
Технологія металловъ. [8, 9, 10] Пер. съ дополн. подъ ред. проф. ***А. Н. Митинскаго.*** 1600 рис. и 6 прил. — 10 в. по 50 к., въ роск. полукож. перепл.	6	—
Обработка камней и земель и технологія химическихъ производствъ. [8, 10] Переводъ подъ ред. проф. ***В. В. Эвальда.*** 600 рис. и 3 прил. — 10 в. по 50 к., въ роск. полукож. перепл.	6	—
Обработка волокнистыхъ веществъ. Пер. съ доп. подъ ред. проф. ***С. А. Ганешина.*** 680 рис., 5 прил. — 10 в. по 50 к., въ роск. полуж. перепл.	6	—
Пути сообщенія. Пер. подъ ред. проф. ***Н. Н. Митинскаго.*** 764 рис. и 14 прил. — 10 в. по 50 к., въ роск. полукож. перепл.	6	—
Міровыя сношенія и ихъ средства. Пер. подъ ред. проф. ***Н. А. Гезехуса.*** 285 рис. и 3 прил. — 10 в. по 50 к., въ роск. полукож. перепл.	6	—

---

[1] *Изд.* ***рекоменд.*** *Уч. Ком. Мин. Нар. Пр. для фунд. и уч., ст. возр., библ. ср. уч. зав. Мин.*

[2] *Изд.* ***рекоменд.*** *Уч. Ком-томъ Собств. Его Импер. Величества К-ріи для фунд. библ. средн. учебн. зав. В-ства учр. Имп. Маріи.*

[3] *Изд.* ***рекоменд.*** *Уч. Ком-томъ Мин. Земл. и Гос. Имущ. для библ. подвѣд. М-ству уч. зав.*

[4] *Изд.* ***рекоменд.*** *Гл. Упр-мъ военно-учебн. зав-ній въ библ. кад. корпусовъ.*

[5] *Изд.* ***одобр.*** *Уч. Ком-томъ М-ства Нар. Просв. для фунд. и учен., старш. возр., библ. средн. учебн. зав., для библ. учит. инст. и сем. и для безпл. нар читал. и библ.*

[6] *Изд.* ***одобр.*** *Уч. Ком-томъ М-ства Земл. и Гос. Им. для библ. подвѣд· М-ству учебн. зав.*

[7] *Изд.* ***одобр.*** *Учебн. Ком-томъ Собств. Его Импер. Велич. К-ріи по учр. Импер. Маріи для учен. библ., ср и старш. возраст., ср. учебн. зав-ній и для библ. старш возр. Маріинскихъ уч-щъ.*

[8] *Изд.* ***допущ.*** *Уч. Ком-томъ М-ства Нар. Просв. въ библ. средн. учебн. зав-ній и въ библ. учит. инст. и семин., а также въ учит. библ. городск училищъ.*

[9] *Изд.* ***допущ.*** *Уч. Ком-томъ М-ства Земл. и Гос. Им. для библ. подвѣд. М-ству ср. уч. зав.*

[10] *Изд.* ***допущ.*** *Уч. Ком-томъ М-ства Нар. Просв. въ безпл. нар. чит. и библ.*

Серія сочиненій „Библіотека Просвѣщенія".

				Въ перепл.	
		Р.	К.	Р.	К.
№ 1.	***Карлъ Марксъ.*** Нищета философіи	—	39	—	51
№ 2.	***В. Зомбартъ.*** Рабочій вопросъ	—	27	—	39
№ 3.	***Н. Сувировъ.*** Государств. страхованіе рабочихъ въ Германіи	—	49	—	61
№ 4.	***Большіе города,*** ихъ обществ., политическое и экономическое значеніе. Сборн. статей проф. *К. Бюхера, Г. Майра, Г. Зиммеля* и др.	—	44	—	56
№ 5.	***А. Менгеръ.*** Право на полный продуктъ труда	—	30	—	42
№ 6.	***Ф. Мерингъ.*** Объ историческомъ матеріализмѣ	—	15	—	27
№ 7.	***П. Гере.*** Какъ священникъ сталъ соціалъ-демократомъ	—	6	—	18
№ 8.	***Т. Курти.*** Всенародное голосованіе въ Швейцаріи	—	7	—	19
№ 9.	***Грейлихъ.*** Буржуазная революція и освободительная борьба рабочаго класса	—	8	—	20
№ 10.	***Э. Зелигманъ.*** Экономическое пониманіе исторіи	—	17	—	29
№ 11.	***А. Менгеръ.*** Гражданское право и неимущіе классы	—	45	—	57
№ 12.	***А. Бебель.*** Шарль Фурье, его жизнь и ученіе	—	42	—	54
№ 13—14.	***Ш. Боржо.*** Учрежденіе и пересмотръ конституцій въ Европѣ и Америкѣ; вып. I—II . . . по	—	35	—	47
№ 15.	***П. Стрѣльскій.*** Самоорганизація рабочаго класса	—	50	—	62
№ 16, 32, 47—52.	***Фр. Мерингъ.*** Исторія герм. соц-дем. 8 вып.	4	40	5	36
№ 17.	***Э. Виллей.*** Какъ произв. въ Зап. Европѣ выборы въ парлам.	—	15	—	27
№ 18.	***Карлъ Марксъ.*** Классовая борьба во Франціи въ 1848—1850 гг.	—	25	—	37

Подробные иллюстрированные каталоги высылаются по требованію безплатно.

				Въ перепл.	
		р.	к.	р.	к.
№ 19.	***В. Вейтлингъ.*** Человѣчество, каково оно есть и какимъ оно должно быть	—	12	—	24
№ 20.	***Л. Мовичъ.*** Великое Учредительное Собранiе 1789 г.	—	45	—	57
№ 21.	***А. Шеффле.*** Квинтъ-эссенцiя соцiализма	—	18	—	30
№ 22—23.	***Лиссагарэ.*** Исторiя Коммуны; вып. I—II.	1	25	1	49
№ 24.	***Г. Роландъ-Гольстъ.*** Всеобщая стачка и соцiалъ-демократiя	—	45	—	57
№ 25—26.	***В. Либкнехтъ.*** Робертъ Блюмъ и революцiя 48 г. въ Германiи, вып. I и II по	—	40	—	52
№ 27.	***В. Зомбартъ.*** Политическая экономiя промышленности	—	50	—	62
№ 28.	***А. Менгеръ.*** Новое ученiе о нравственности	—	20	—	32
№ 29.	***Шарль Жидъ.*** Соцiально-экономическiе итоги XIX столѣтiя	—	55	—	67
№ 30.	***Г. Грейлихъ.*** О матерiалистическомъ пониманiи исторiи	—	7	—	19
№ 31.	***В. Либкнехтъ.*** Обоснованiе Эрфуртской программы	—	10	—	22
№ 33.	***Записки рабочаго.*** Съ предисловiемъ *П. Гере*	—	55	—	67
№ 34.	***Г. Мохъ.*** Постоянная армiя и милицiя	—	55	—	67
№ 35.	***К. Фроме.*** Монархiя или республика?	1	-	1	12
№ 36.	***В. Зомбартъ.*** Пролетарiатъ въ Америкѣ	—	30	—	42
№ 37.	***Эм. Калеръ.*** Вильгельмъ Вейтлингъ	—	35	—	47
№ 38.	***Д-ръ Люксъ.*** Этьеннъ Кабэ и Икарiйскiй коммунизмъ	—	65	—	77
№ 39.	***Н. Г. Помяловскiй.*** Очерки бурсы	—	75	—	87
№ 40.	***Н. Г. Помяловскiй.*** Вуколъ	—	10	—	22
№ 41.	***Н. Г. Помяловскiй.*** Мѣщанское счастье	—	50	—	62
№ 42.	***Н. Г. Помяловскiй.*** Молотовъ	—	75	—	87
№ 43.	***К. Марксъ.*** Восемнадцатое Брюмера Луи Бонапарта.	—	30	—	42
№ 44.	***Фр. Энгельсъ.*** Анти-Дюрингъ	1	—	1	12
№ 45.	***Роза Люксембургъ.*** Соцiальная реформа или революцiя?	—	30	—	42
№ 46.	***Г. Іеккъ.*** Интернацiоналъ	—	80	—	92
№ 53.	***Эд. Доллеанъ.*** Робертъ Оуэнъ	—	50	—	62
№ 54.	***Ахиллъ Лорiа.*** Соцiализмъ и соцiальный дарвинизмъ	—	15	—	27
№ 55.	***Э. Виллей.*** Избирательное законодательство въ Европѣ	—	75	—	87
№ 56.	***П. Фальбекъ.*** Современный парламентаризмъ	—	40	--	52
№ 57.	***Фр. Мерингъ.*** Просвѣщенный абсолютизмъ Фридриха Велик.	—	60	—	75
№ 58.	***I. Губеръ.*** Философiя соцiалъ-демократiи	—	20	—	32
№ 59.	***Павелъ Гере.*** Три мѣсяца на фабрикѣ	1	—	1	12
№ 60.	***Гартманъ.*** Народныя движенiя въ Германiи въ 1848 году	1	25	1	37
№ 61.	***Каутскiй.*** Анти-Бернштейнъ	1	—	1	12
№ 62—63.	***Г. Кохъ.*** Очерки по исторiи политическихъ идей и системъ государственнаго управленiя, 2 вып., каждый по	1	—	1	12
№ 64.	***И. Янжулъ.*** Пьянство, какъ соц. недугъ и борьба противъ него	—	30	—	42
№ 65.	***А. Н. Островскiй.*** Свои люди — сочтемся. Ком. въ 4 д.	—	75	—	—
№ 66.	***А. Н. Островскiй.*** Не въ свои сани не садись. Ком. въ 3 д.	—	60	—	—
№ 67.	***А. Н. Островскiй.*** Бѣдность не порокъ. Ком. въ 3 д.	—	60	—	—
№ 68.	***А. Н. Островскiй.*** Доходное мѣсто. Ком. въ 5 д.	—	75	—	—
№ 69.	***А. Н. Островскiй.*** Гроза. Драма въ 5 д.	—	70	—	—

Манчжурiя. Соч. ***А. Домбровскаго и В. Ворошилова,*** по новѣйш. даннымъ. Приложенiя (геогр. карта, русско-китайскiй словарь и пр.). Въ кол. перепл. 1 р 60 к.

Сибирь и ея экономическая будущность. Соч. ***Кл. Оланьона,*** съ предисл. ***Фр. Пасси.*** 15 иллюстр. прилож. Цѣна 2 р., въ изящн. кол. перепл. 2 р. 50 к.

Жизнь бабочекъ. Соч. проф. ***Штандфусса.*** Пер. и доп. подъ ред. ***И. Я. Шевырева***. 200 рис. Въ кол. перепл. 3 р 25 к.

Изданiе рекомендовано Уч. Ком-томъ М-ства Нар. Просв. для фунд. библ. ср. уч. зав-нiй, въ котор. препод. естествовѣдѣнiе, а равно и учит. инст. и сем-iй.

Хрестоматiя для устн. и письм. соч., съ прил. 15 картинъ. Составили преподав. ***В. Н. Куницкiй*** и ***А. Л. Погодинъ*** Цѣна 60 коп.

Очерки изъ прошлаго и настоящаго Японiи. Соч. ***Т. А. Богдановичъ.*** Составл. по новѣйш. источникамъ, съ приложенiемъ текста японской конституцiи. 440 стр., 25 худож. прилож. Цѣна 1 р. 25 к., въ изящн. коленкоров. перепл. — 1 р. 75 к.

Японцы о Японiи. Статьи о Японiи, сост. выд. японск. дѣят. подъ ред. ***Стэда.*** Пер. съ англ. подъ ред., съ пред. и дополн. ***Д. И. Шрейдера.*** Цѣна 3 р. 75 коп., въ роск. пер. 5 р.

„Законный“ бракъ. *(Проблемы брака, материнства, школы.)* Сборникъ статей ***Архимандрита Михаила.*** Цѣна 60 коп.

Кройка женскаго и дѣтскаго платья по способу составленiя патрона-слѣпка. Соч. ***Бержъ.*** Пер. съ фр. подъ ред. ***Е. Н. Янжулъ.*** 139 рис. Роск. изд. Ц. 2 р.

Подробные иллюстрир. проспекты и каталоги высылаются по требованiю безплатно.

Типо-литографiя Т-ва „Просвѣщенiе“. Спб., Забалканскiй пр., с. д. № 75.